

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERNUANSA MOTIVASI SISWA
KELAS XI DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Biologi

Oleh
Okta Rianingtias
1411060144



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERNUANSYA MOTIVASI SISWA
KELAS XI DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Biologi



Pembimbing I : Drs. H. Alinis Ilyas, M. Ag
Pembimbing II : Nukhbatul Bidayati Hakka, M. Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

ABSTRAK

Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan berupa media *power point* dan CD interaktif. Kelemahan dari media yang diterapkan yaitu masih berupa ringkasan materi yang diadaptasi dari buku dan sumber lain dengan beberapa gambar sebagai penguat materi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pengembangan dan kelayakan media pembelajaran *game* edukasi biologi berbasis android. Jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* ini menggunakan prosedur Borg and Gall hingga 7 tahap pengembangan. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan skala likert.

Hasil uji kelayakan media *game* edukasi menunjukkan media “sangat layak” berdasarkan hasil validasi ahli media yaitu sebesar 80,62%, ahli materi 81,24%, dan ahli bahasa 93,75%. Respon tanggapan guru menunjukkan media “sangat menarik” dengan presentase 77,84 %. Selanjutnya respon peserta didik ditiga sekolah menunjukkan media “sangat menarik” dengan presentase hasil berturut-turut yaitu 85,90%, 78,69% dan 80,50%. Berdasarkan perolehan hasil tersebut dapat disimpulkan media *game* edukasi berbasis biologi sangat menarik digunakan sebagai media pembelajaran materi biologi bernuansa motivasi siswa kelas XI di SMA/MA.

Kata kunci : *Android, Game edukasi..*



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. Hl. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721)703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BIOLOGI BERNUANSIA MOTIVASI SISWA KELAS**

XI di SMA/MA

Nama Mahasiswa : **Okta Rianingtias**

NPM : **1411060144**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. H. Alinis Ilyas, M. Ag

Nukhbatul Bidayati Hakka, M. Pd

NIP: 1951115199231001

NIP: -

Mengetahui:

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP: 19840228 2006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI di SMA/MA**,
disusun oleh: **Okta Rianingtias, NPM. 1411060144**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**,
Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada:
Hari/Tanggal: **Senin, 25 Februari 2019**

TIM PENGUJI

Ketua : **Drs. H. Amiruddin, M.Pd. I**

Sekretaris : **Akbar Handoko, M.Pd**

Penguji Utama : **Dr. Romlah, M.Pd.I**

Penguji Pendamping I : **Drs. H. Alinis Ilyas, M. Ag**

Penguji Pendamping II : **Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.**

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

NIP.19360810 198703 1001

MOTTO

وَإِذَا رَأَوْا تِجَارَةً أَوْ لَهْوًا أَنْفَضُوا إِلَيْهَا وَتَرَكُوكَ قَائِمًا قُلْ مَا عِنْدَ اللَّهِ خَيْرٌ مِّنْ
اللَّهِوِّ وَمِنَ التِّجَارَةِ وَاللَّهُ خَيْرُ الرَّازِقِينَ (١١)

Artinya: “Apabila mereka melihat perniagaan dan permainan yang menyenangkan, mereka menuju ke situ dan meninggalkan kamu berdiri menyampaikan khutbah. Katakan kepada mereka, “Karunia dan pahala yang ada pada Allah lebih bermanfaat bagi kalian daripada permainan dan perniagaan. Allah adalah sebaik-baik pemberi rezeki. Maka, mintalah rezeki-Nya dengan senantiasa menaati-Nya.” (QS Al-Jumuah:11)¹.



¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemah* (Bandung: Diponegoro, 2015), h. 24

PERSEMBAHAN

Terucap doa dan bersyukur kepada Allah swt, sebagai bentuk terima kasih dan cinta penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orangtua ku tercinta, Ayahanda Udin dan Ibunda Nawiyah yang telah banyak berjuang dan berkorban untuk penulis, mendidik dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta senantiasa mendoakan demi kesuksesan dan tercapainya cita-cita penulis.
2. Kedua saudaraku tersayang, Abang ku Anggi Jasmara dan adikku Deri Julda Dinaya.
3. Almamaterku Universitas Islam Negri (UIN) Raden Intan lampung yang sangat kubanggakan.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Okta Rianingtias di lahirkan di Bernung pada tanggal 15 Oktober 1996. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari seorang ayah yang bernama Udin dan Ibu Nawiyah. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 26 Bernung pada tahun 2008, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 26 Bandar Lampung dan di selesaikan pada tahun 2011, dan setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Akhir (SMA) Persada Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan ke Perguruan Tinggi dan diterima di Fakultas Tarbiyah Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2014. Penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Pandan Surat Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA N 9 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

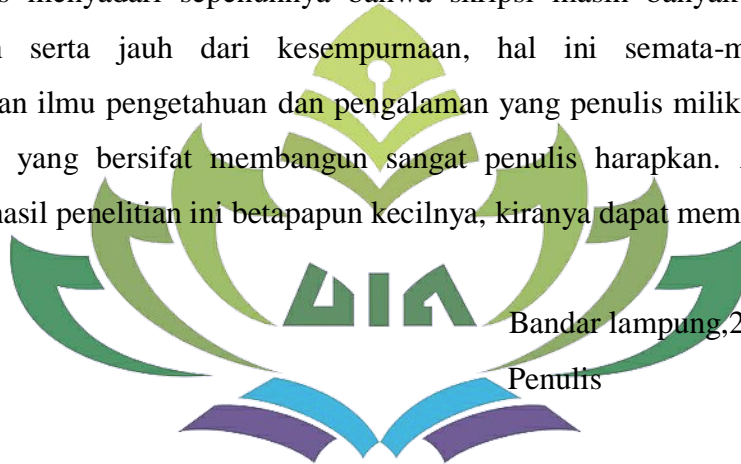
Puji syukur kepada Allah SWT harus senantiasa penulis panjatkan. Dialah Allah SWT dzat yang senantiasa menganugerahi makhluknya dengan berbagai macam kenikmatan. Salah satu kenikmatan dari sekian banyak limpahan rahmat yang diturunkan yaitu pertolonganNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI di SMA/MA”. Sholawat serta salam tak lupa senantiasa kita curahkan kepada manusia berakhlak mulia yang paling sempurna yakni baginda Rasulullah SAW. Kepada keluarga, sahabat serta kita umatnya kelak mendapatkan syafaat diyaumul akhir. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan syarat-syarat guna menyelesaikan pendidikan pada program strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.

Dalam proses penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak terutama dosen pembimbing yang telah banyak membimbing penulis sehingga mampu menghadapi kesulitan-kesulitan selama proses penulisan skripsi. Untuk itu atas segala masukan dan bimbingan dari berbagai pihak maka penulis sampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd selaku dekan fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Drs. H. Alinis Ilyas, M. Ag selaku dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan Nukhbatul Bidayati Hakka, M. Pd selaku pembimbing II, yang telah ikhlas dalam membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis dengan penuh kesabaran dari awal hingga akhir.

4. Bapak dan Ibu dosen dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung terutama Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan pada penulis selama dibangku kuliah. Kepala sekolah, staf TU, guru dan siswa SMA Persada, SMA N 3 Al-Azhar dan SMA N 9 Bandar Lampung, yang telah membantu sehingga terselesainya skripsi ini.
5. Sahabat-sahabatku Novita, Tanzia dan Farida, yang telah memberikan doa dan dukungannya.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya Biologi C 2014.
7. Serta semua pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan secara moril maupun materil sehingga terselesaikannya skripsi ini dengan lancar.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi masih banyak kekurangan dan kekeliruan serta jauh dari kesempurnaan, hal ini semata-mata dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap hasil penelitian ini betapapun kecilnya, kiranya dapat memberikan manfaat.



Bandar lampung, 21 Desember 2018

Penulis

Okta Rianingtias

NPM: 1411060144

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	21
C. Batasan Masalah.....	22
D. Rumusan Masalah	23
E. Tujuan Penelitian	23
F. Manfaat Penelitian	23
G. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	24
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	26
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. <i>Game</i> Edukasi	28
1. Pengertian <i>Game</i>	28
2. Jenis-Jenis <i>Game</i>	30
3. <i>Game</i> Edukasi	34

B. Android.....	35
C. Media Pembelajaran.....	41
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	41
2. Fungsi Media pembelajaran	42
3. Klasifikasi Media Pembelajaran.....	43
D. Motivasi Belajar	44
E. <i>Construct 2</i>	46
F. Tahapan Pembuatan <i>Game</i>	48
G. Kajian Materi Sistem Hormon	59
H. Penelitian Relevan.....	67
I. Kerangka Berfikir.....	71
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	70
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	71
C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	72
D. Teknik Pengumpulan Data.....	81
E. Instrumen Penelitian	83
F. Teknik Analisis Data.....	90
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	93
B. Pembahasan.....	137
 BAB V HASIL KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	149
B. Saran.....	150
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Media Pembelajaran	44
Tabel 2.2 Kajian Kurikulum Biologi Materi Sel	59
Tabel 3.1 Jumlah Populasi Penelitian Siswa/i di SMA Negeri 9 Bandar Lampung	71
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Media Menurut Walker and Hess Berdasarkan Kepada Kualitas	83
Tabel 3.3 Instrumen Penelitian	84
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media	85
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi	86
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahasa	87
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Tanggapan Siswa	88
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Angket Tanggapan Guru	89
Tabel 3.9 Skala Likert.....	90
Tabel 3.10 Kriteria Kelayakan	91
Tabel 3.11 Kriteria Kemenarikan	92
Tabel 4.1 Tabulasi Hasil Uji Ahli Media Tahap I	104
Tabel 4.2 Tanggapan dan Saran Ahli Media	106
Tabel 4.3 Tabulasi Hasil Uji Ahli Media Tahap II	107
Tabel 4.4 Tabulasi Hasil Uji Ahli Materi Tahap I	110
Tabel 4.5 Tanggapan dan Saran Ahli Materi	112
Tabel 4.6 Tabulasi Hasil Uji Ahli Materi Tahap II	113
Tabel 4.7 Tabulasi Hasil Validasi Uji Ahli Bahasa Tahap I	116
Tabel 4.8 Tanggapan dan Saran Ahli Bahasa	117
Tabel 4.9 Tabulasi Hasil Validasi Uji Ahli Bahasa Tahap II	118
Tabel 4.10 Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi Pada Validasi Ahli Media	120
Tabel 4.11 Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan	

	Sebelum Revisi PadaValidasi Ahli Materi	122
Tabel 4.12	Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi PadaValidasi Ahli Bahasa	125
Tabel 4.13	Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Terbatas	128
Tabel 4.14	Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Luas	130
Tabel 4.15	Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Luas	131
Tabel 4.16	Tabulasi Hasil Tanggapan Guru	133



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Hasil studi pendahuluan jenis <i>smartphone</i> yang digunakan siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung	7
Gambar 1.2 Hasil studi pendahuluan pemanfaatan <i>smartphone</i> siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung	8
Gambar 1.3 Hasil studi pendahuluan waktu bermain <i>game</i> dengan menggunakan <i>smartphone</i> siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung	9
Gambar 1.4 Hasil studi pendahuluan jenis <i>game</i> yang digemari siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung	11
Gambar 2.1 Tampilan Construct 2	47
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> menu utama	49
Gambar 2.3 <i>Flowchart</i> mulai permainan	50
Gambar 2.4 Tampilan <i>New Project Construct 2</i>	52
Gambar 2.5 Tampilan Awal <i>Project</i>	52
Gambar 2.6 Tampilan Penambahan <i>Sprite</i> Untuk <i>Object Background</i>	53
Gambar 2.7 Tampilan layout menu utama	54
Gambar 2.8 Tampilan koding <i>loading bar</i>	54
Gambar 2.9 Tampilan koding menu utama	55
Gambar 2.10 Tampilan Awal Permainan	55
Gambar 2.11 Tampilan Koding Tebak Gambar	56
Gambar 2.12 Tampilan Soal	56
Gambar 2.13 Tampilan Koding Permainan	57
Gambar 2.14 Tampilan Koding Jawaban Benar Salah	57
Gambar 2.15 Tampilan Penutup	58
Gambar 2.16 Kerangka Berfikir Penelitian	71
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penggunaan Metode <i>Rnd</i>	74

Gambar 3.2	Tahap Pengembangan Aplikasi <i>Game</i> Biologi Berbasis Android	82
Gambar 4.1	Tampilan awal	100
Gambar 4.2	Tampilan loading bar	100
Gambar 4.3	Tampilan menu pilihan	101
Gambar 4.4	Tampilan awal mulai permainan	101
Gambar 4.5	Tampilan perintah	101
Gambar 4.6	Tampilan gambar jawaban benar.....	102
Gambar 4.7	Tampilan materi.....	102
Gambar 4.8	Tampilan soal	102
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Media dan Rata-Rata Total Tahap I dan II	109
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Media dan Rata-Rata Total Tahap I dan II.....	115
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Media dan Rata-Rata Total Tahap I dan II.....	119



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A. Produk	
1. <i>Story Board</i>	153
Lampiran B. Instrumen dan Hasil Angket Penelitian	
2. Kisi-Kisi dan Hasil Angket Instrumen Ahli Media	160
3. Kisi-Kisi dan Hasil Angket Instrumen Ahli Materi.....	164
4. Kisi-Kisi dan Hasil Angket Instrumen Ahli Bahasa	168
5. Kisi-Kisi dan Hasil Angket Instrumen Angket Respon Peserta Didik	173
6. Kisi-Kisi dan Hasil Angket Instrumen Angket Tanggapan Guru	176
Lampiran C. Analisis Data Penelitian	
7. Analisis Data Penelitian Validasi Ahli Media	180
8. Analisis Data Penelitian Validasi Ahli Materi	183
9. Analisis Data Penelitian Validasi Ahli Bahasa.....	185
10. Analisis Data Penilaian Peserta Didik.....	187
11. Analisis Data Penilaian Guru	190
Lampiran D. Dokumentasi Penelitian	
12. Gambar Foto. Proses uji coba aplikasi <i>game</i> edukasi oleh peserta didik di SMA Persada Bandar Lampung	191
13. Gambar Foto. Peserta didik mengisi angket instrumen di SMA Persada Bandar Lampung	192
14. Gambar Foto. Pengenalan aplikasi <i>game</i> edukasi biologi kepada guru biologi di SMA Persada Bandar Lampung	193
15. Gambar Foto. Pengisian angket tanggapan guru oleh guru biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung.....	194
16. Gambar Foto. Proses uji coba aplikasi <i>game</i> edukasi oleh peserta didik di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung	195
17. Gambar Foto. Pengisian angket instrumen oleh peserta didik di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung.....	196
18. Gambar Foto. Proses uji coba aplikasi <i>game</i> edukasi oleh peserta didik di SMA N 9 Bandar Lampung	197
19. Gambar Foto. Pengisian angket instrumen oleh peserta didik di SMA N 9 Bandar Lampung	198

Lampiran E. Surat-Surat

20. Surat Nota Dinas	199
21. Surat Izin Melaksanakan Pra Penelitian	202
22. Surat Permohonan Penelitian	203
23. Surat Balasan Penelitian dari Sekolah	206
24. Surat Keterangan Validasi Instrumen Ahli Media.....	209
25. Surat Keterangan Validasi Instrumen Ahli Materi	210
26. Surat Keterangan Validasi Instrumen Ahli Bahasa	211



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan¹. Adapun keberhasilan dalam suatu pembelajaran dapat dilihat dengan adanya perubahan dalam peserta didik. Perubahan yang diharapkan tentunya sesuai tujuan pendidikan yang mengarah pada tiga aspek yakni aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotor. Oleh sebab itu, seorang pendidik sangat berperan penting dalam kemajuan perubahan diri seseorang.

Seorang pendidik tidak hanya dituntut memberikan pengajaran yang efektif dan inovatif namun juga dituntut untuk dapat memberikan perhatian terhadap perkembangan peserta didik baik perkembangan inteligensi maupun psikisnya. Peranan pendidik bukan semata-mata memberikan informasi, melainkan juga mengarahkan dan memberi fasilitas belajar (*directing and facilitating the learning*) agar proses belajar lebih memadai². Selain itu Syaiful Sagala juga menambahkan bahwa guru itu terlibat dalam setiap langkah dalam proses belajar dari perencanaan,

¹ H. Syaiful Sagala, *Konsep Dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Dan Mengajar* (Bandung: Alfabeta, 2009). h. 61

² *Ibid*

penentuan, dan pengumpulan sumber informasi, memberi motivasi, memberi bantuan dan memperbaiki kesalahan³.

Tenaga edukatif profesional yang dapat memberikan pelayanan optimal kepada peserta didik dan peningkatan mutu generasi muda bangsa, hingga saat ini masih dirasakan amat sulit dan sukar dipecahkan masalahnya⁴. Tetapi juga tidak sedikit pendidik yang memberikan seluruh waktu, tenaga dan pikirannya demi kemajuan peserta didiknya. Sebab menjadi seorang pendidik tidak lah hanya sebatas perannya dilingkungan sekolah namun juga keberadaannya dimasyarakat bahkan dilingkungan keluarganya sendiri.

Sebagaimana Rasulullah SAW yang merupakan pendidik terbaik sepanjang masa dan menjadi orang pertama dalam sejarah peradaban yang memberikan pengaruh besar terhadap dunia. Rasulullah SAW mengajar dan mendidik para sahabatnya sehingga mereka menjadi anak-anak didik terbaik. Seperti yang Allah SWT firmankan di dalam Al-Qur'an :

كَمَا أَرْسَلْنَا فِيكُمْ رَسُولًا مِّنْكُمْ يَتْلُوا عَلَيْكُمْ ءَايَاتِنَا وَيُزَكِّيكُمْ وَيُعَلِّمُكُمُ
الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُعَلِّمُكُم مَّا لَمْ تَكُونُوا تَعْلَمُونَ ﴿١٥١﴾

³ *Ibid*, h. 67

⁴ Sudarwan Danim (ed.), *Media Komunikasi Pendidikan Pengembangan Profesi Guru* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 59

Artinya

“Sebagaimana (Kami telah menyempurnakan nikmat kami kepadamu) Kami telah mengutus kepadamu rasul di antara kamu yang membacakan ayat-ayat kami kepada kamu dan menyucikan kamu dan mengajarkan kepadamu al-Kitab dan al-Hikmah, serta mengajarkan kepada kamu apa yang belum kamu ketahui.” (Al-Baqarah: 151)⁵.

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir pada ayat tersebut Allah SWT mengingatkan kepada hamba-hambaNya yang mukmin akan nikmat yang telah dilimpahkan-Nya kepada mereka, yaitu diutusNya seorang Rasul yakni Nabi Muhammad SAW untuk membacakan kepada mereka ayat-ayat Allah SWT yang jelas, menyucikan serta membersihkan mereka dari akhlak yang rendah, jiwa yang kotor dan perbuatan yang jahiliah, mengeluarkan mereka dari kegelapan kepada cahaya, mengajarkan kepada mereka Al-Quran dan sunnah serta hal yang sebelumnya tidak mereka ketahui⁶.

Sebagaimana yang Rasulullah SAW ajarkan dalam memberikan pendidikan yang tidak hanya memberikan pengetahuan yang belum diketahui namun juga memberikan pengajaran agar terciptanya akhlak baik yang tumbuh dalam jiwa setiap yang diajarkannya. Maka sebagai pendidik perlu senantiasa mempraktekkan dalam pengajaran didalam pendidikan saat ini baik didalam sekolah maupun diluar sekolah. Pembelajaran sejatinya tidak hanya dapat dilakukan didalam sekolah bersama pendidik, tetapi juga dilakukan diluar sekolah. Sebab dalam mencapai proses

⁵ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemah* (Bandung: Diponegoro, 2015), h. 24

⁶ Al-Allamah Asy-Syech Muhammad Nawawi, *Tafsir Al-Munir*, jilid 3 (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013).

pemahaman terhadap materi pelajaran, seorang peserta didik perlu juga mengulang kembali materi di rumah agar memperoleh hasil yang maksimal. Sehingga perlu adanya kebiasaan yang menjadikan pembelajaran tersebut melekat dalam waktu yang lama.

Hal tersebut dikatakan oleh Sudarwan Dawin dalam bukunya yang menyatakan bahwa belajar dapat terjadi di rumah, di sekolah, di tempat kerja, di tempat ibadah, dan di masyarakat, serta berlangsung dengan cara apa saja, dari apa dan siapa saja. Bahkan kemampuan orang untuk belajar ini merupakan salah satu ciri penting yang membedakan manusia dengan makhluk lain⁷. Adapun dalam mengintegrasikannya maka peran pendidik juga diperlukan dalam memfasilitasi adanya ruang yang dapat diakses oleh peserta didik untuk tetap dapat belajar diluar sekolah. Maka pendidik dituntut untuk dapat memiliki kemampuan dan keahlian khusus dalam penguasaan pembelajaran yang dipadukan dengan perkembangan teknologi.

Ilmu sains sangat berperan penting dalam perkembangan teknologi, sebab merupakan menjadi ilmu dasar dalam terciptanya IPTEK atau Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Rustaman dalam jurnal Suciati Sudarisman mengatakan bahwa kunci keberhasilan peserta didik agar mampu beradaptasi dengan lingkungannya ialah dengan pengembangan ilmu sains khususnya biologi⁸. Adapun kaitannya dengan pembelajaran di sekolah dan implementasinya dengan kurikulum saat ini, hakikat

⁷ Sudarwan Danim, *Op. Cit*, h. 62

⁸ S Sudarisman, "Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013," *Jurnal Florea* 2, no. 1 (2015): 29–35, <https://doi.org/10.5301/jn.2010.5711>.

pembelajaran biologi diarahkan kepada suasana pembelajaran yang kreatif, analisis serta kritis dalam memecahkan masalah. Selain itu menurut Carin dalam Jurnal yang sama yaitu jurnal Suciati Sudarisman menyebutkan empat unsur pembelajaran biologi diantaranya yakni proses (*scientific processes*), pengetahuan (*scientific knowledge*), sikap (*scientific attitude*) dan teknologi⁹.

Adanya teknologi yang mudah diakses di era globalisasi saat ini, memungkinkan peserta didik untuk dapat mengakses informasi secara cepat dan mudah hanya dengan memanfaatkan *smartphone*. *Smartphone* sudah bukan menjadi benda asing di kalangan masyarakat saat ini. Bagaimana tidak, semua informasi yang kita peroleh dapat diakses dengan lebih mudah hanya dengan mencarinya di dalam situs internet. Selain itu hampir setiap orang di dunia memiliki *smartphone* berbagai jenis merk dan type. Hal itu membuat masyarakat melek akan dunia teknologi yang berkembang pesat di era globalisasi saat ini.

Berdasarkan hasil survey Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia pada tahun 2016 yang didapatkan bahwa dari 80,7 juta jiwa penduduk Indonesia terdapat 31,0 % penggunaan *internet* individu dan 59,9% mengakses menggunakan *smartphone*. Sedangkan dalam kelompok umur penggunaan internet tertinggi pada usia 16-25 tahun yaitu sebesar 50,6%¹⁰. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa *user* terbanyak pengguna *internet* ialah anak-anak usia 16 hingga 25

⁹*Ibid*, h. 31

¹⁰ Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, *Infografis Indikator TIK* (Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan SDPPPI, 2016).

tahun yaitu setara dengan jenjang SMA hingga mahasiswa. Hal tersebut sudah tidak dapat dipungkiri lagi bagi orang tua untuk dapat menghalangi anak-anaknya dalam menggunakan *smartphone*. Sebab sebagian orang dewasa pun tidak sedikit yang menggunakan *smartphone* sebagai alat yang sering digunakan dalam sehari-harinya. Salah satu yang bisa dilakukan oleh para orangtua khususnya ialah dengan meminimalisir intensitas penggunaan *smartphone* atau dengan memberikan pengawasan kepada anaknya terhadap *smartphone* yang digunakannya.

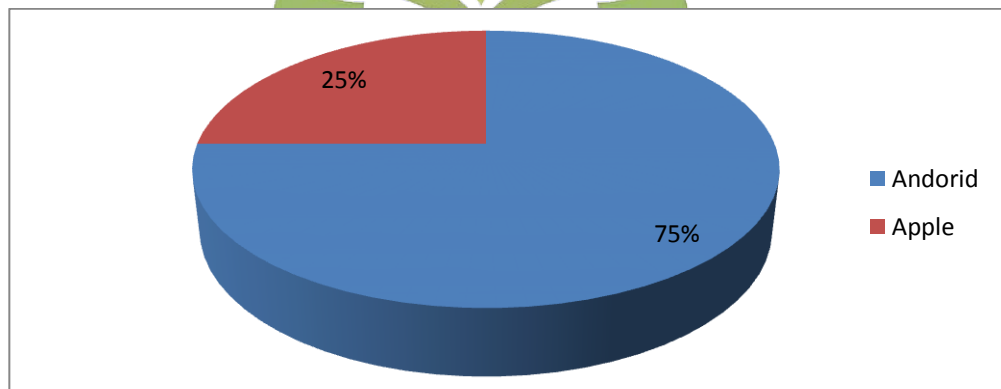
Pengguna teknologi mengalami perkembangan tiap tahunnya, hal ini dapat dilihat dari pengguna internet saat ini yang dilansir dari halaman *website* liputan 6 bahwa Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) yang telah menggelar survei mengenai penetrasi dan perilaku pengguna internet Indonesia ditahun 2018. Diketahui bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia sudah mencapai 143,26 juta dari total populasi penduduk Indonesia saat ini adalah 262 juta¹¹. Berdasarkan survei tersebut dapat diketahui bahwa hampir 50% dari jumlah populasi penduduk Indonesia aktif menggunakan internet yang sudah tentu diakses menggunakan *smartphone* ataupun personal komputer. Jika dibandingkan dengan survei yang dilakukan Kominfo pada tahun 2016 menunjukkan bahwa pengguna teknologi pada tahun 2018 mengalami peningkatan yang signifikan.

Pengguna *smartphone* di Indonesia memiliki jenis dan *type* yang beragam mulai dari *type smartphone* yang lama hingga keluaran terbaru. Di Indonesia setidaknya

¹¹ m.liputan6.com, "APJII: Penetrasi Pengguna Internet Indonesia Capai 143 Juta Orang," 2018, <http://m.liputan6.com/tekno/read>.

terdapat dua sistem operasi *smartphone* yang banyak digunakan, yaitu jenis android dan jenis *apple*. Jenis android dan *apple* yang beredar saat inipun memiliki versi tiap perkembangannya yang selalu dikembangkan menjadi lebih canggih dan dapat mengakses berbagai macam fitur lebih banyak tanpa mengurangi kualitas daya aksesnya.

Hasil studi pendahuluan pada siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang melibatkan 25 responden menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menggunakan *smartphone* jenis android. Adapun penyajian data dapat dilihat dalam grafik lingkaran berikut:

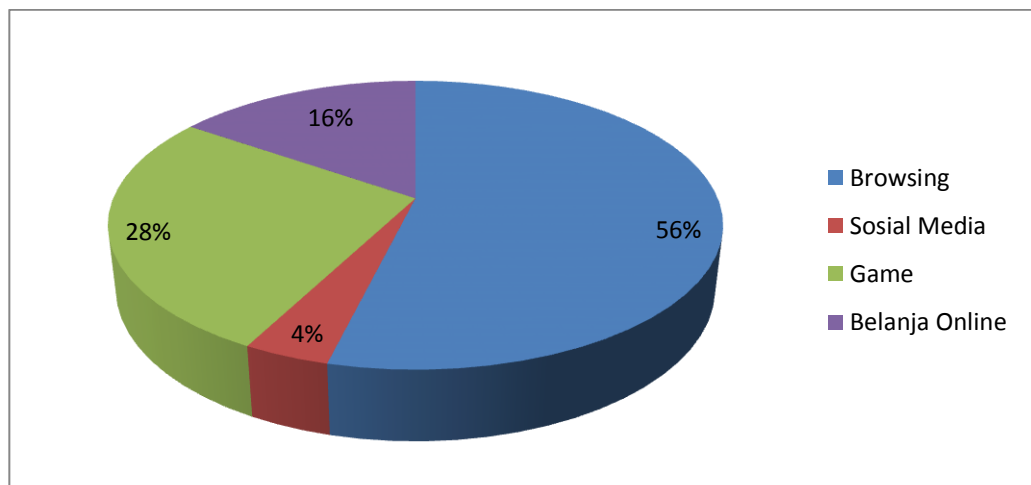


Gambar 1.1
Hasil studi pendahuluan jenis *smartphone* yang digunakan siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung

Berdasarkan hasil studi pendahuluan diatas dapat kita lihat bahwa pengguna android lebih banyak dibandingkan dengan pengguna *Apple* atau Ios. Survey yang dilakukan tidak sebatas hanya melihat banyaknya pengguna android atau IOS namun juga dilihat versi sistem operasi yang digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil survey didapatkan hasil bahwa dari 75% pengguna android, sebanyak 8% pengguna android menggunakan versi *jelly bean*, 8% pengguna android versi *Kitkat*,

24% pengguna android versi *lolipop*, 24% pengguna android versi *marshmallow*, 24% pengguna android versi *nougat* .

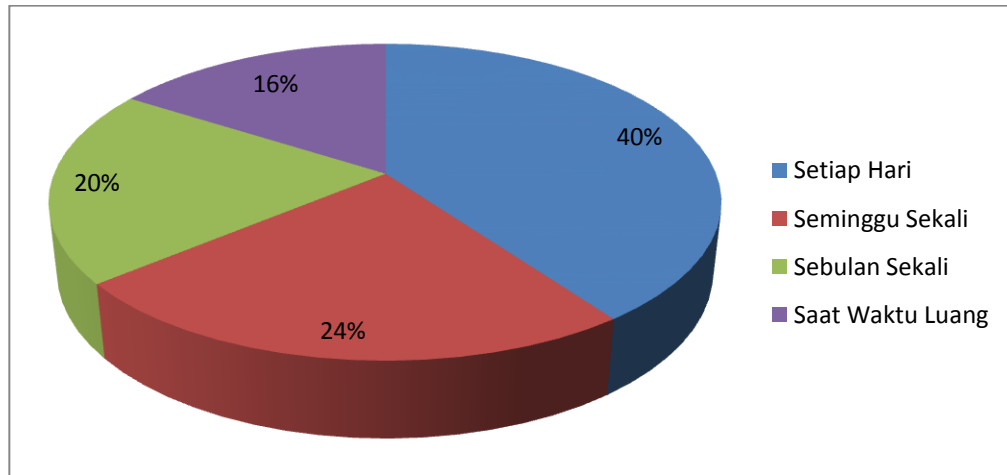
Selain itu studi pendahuluan juga melihat aktifitas yang sering dilakukan peserta didik dengan *smartphonenya*. Pada 25 responden menunjukkan bahwa sebanyak 56% *smartphone* digunakan untuk mencari informasi/ *browsing*, 4% digunakan untuk mengakses sosial media, 28% digunakan untuk mengakses *game* dan sebanyak 16% digunakan untuk belanja *online*.



Gambar 1.2
Hasil studi pendahuluan pemanfaatan *smartphone* siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung

Berdasarkan grafik diatas dapat terlihat bahwa responden lebih banyak menggunakan *smartphonenya* untuk *browsing* dan mencari sumber lain dibandingkan dengan aktifitas lain termasuk untuk bermain *game*. Namun begitu dalam studi pendahuluan mengenai intensitas waktu bermain *game* melalui *smartphone* didapatkan hasil bahwa sebagian besar anak-anak mengakses *game* hampir setiap hari dengan presentase 40%, sedangkan 24% bermain *game* seminggu

sekali, 20% bermain *game* sebulan sekali dan 16% bermain *game* saat ada waktu luang.



Gambar 1.3
Hasil studi pendahuluan waktu bermain *game* dengan menggunakan *smartphone* siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung

Berdasarkan hasil diatas dapat kita ketahui bahwa salah satu aktivitas yang paling sering dilakukan anak-anak menggunakan *smartphonenya* selain digunakan dalam mengakses informasi pembelajaran ialah bermain *game*. Seperti yang dirangkum oleh Kompas Tekno dari *Tech Crunch* bahwa kategori aplikasi *game*, finansial dan personalisasi adalah yang paling banyak diunduh di *play store*¹². Maraknya *game* online baru-baru ini juga membuat siswa menjadi lebih memilih bermain *game online* disela-sela waktu senggangnya dibandingkan menggunakannya untuk mencari informasi pembelajaran. Bahkan berdasarkan observasi yang telah dilakukan, para

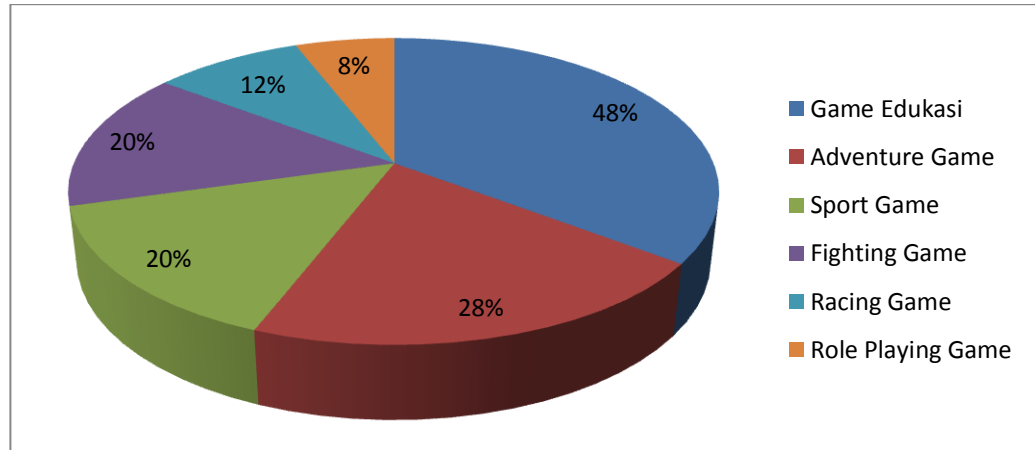
¹² "Google Play Store Catat Rekor Unduhan Aplikasi Terbanyak," 2018, <https://tekno.kompas.com/read/2018/01/27/10170077/Google-Play-Store-Catat-Rekor-Unduhan-Aplikasi-Terbanyak>. Diakses pada tanggal 19 Februari 2018

siswa siswi tergabung dalam sebuah grup yang didalamnya khusus bagi *user game* yang sedang marak dikalangan masyarakat.

Bermain *game* bukanlah menjadi salah satu permainan yang dianggap sesuatu yang tidak memiliki manfaat. *Game* yang dinilai negatif oleh sebagian banyak orang nyatanya dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dengan adanya *event* yang baru-baru ini diselenggarakan yaitu IGC (Indonesia Game Championship) dimana merupakan kompetisi *eSports* terbesar di Indonesia. Acara ini pun didukung penuh oleh pemerintah hal tersebut dibuktikan dengan kehadiran bapak Raden Isnata dari deputi Pembudayaan Olahraga dari Kemenpora. Dalam konferensi pers pembukaan *event* ini bapak Raden Isnata menyatakan bahwa *eSports* akan didukung penuh oleh Kemenpora setelah melihat besarnya potensi *eSports* di Indonesia, maka *eSports* kini masuk kedalam *roadmap* pengembangan Kemenpora. Hal tersebut membuktikan bahwa bermain *game* saat ini bukan hanya dianggap menjadi suatu hiburan dari kejenuhan semata, tetapi juga dapat menjadikan sebuah prestasi.

Namun dari kompetisi *game-game* yang ditawarkan pada IGC tersebut terlihat tidak ada satupun *genre game* yang terfokus kearah pendidikan. Oleh sebab itu, perlu adanya pengembangan *game* yang dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan. Hal ini didukung dengan hasil pra penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung menunjukkan bahwa dari 25 peserta didik yang diberi angket secara *random* sebanyak 48% siswa yang gemar bermain *game* jenis *game*

edukasi seperti *quiz/ puzzle* dan *TTS*, 28% menyukai *adventure game*, 20% menyukai *sport game*, 20 % menyukai *fighting game*, 12% menyukai *racing game*, 8% menyukai *role playing game* dan 4% menyukai *strategi game*.



Gambar 1.4

Hasil studi pendahuluan jenis *game* yang digemari siswa kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yang dalam hal ini ialah peserta didik menyukai jenis *game* bergenre edukasi dibandingkan jenis *game* lainnya. hal itu membuktikan bahwa saat ini dibutuhkan para *developer game* bergenre edukasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Game edukasi ialah salah satu jenis *game* yang didalamnya berisi tentang materi-materi pembelajaran. Bentuknya beragam mulai dari bentuk *puzzle*, *quis*, *TTS*, tebak gambar dan sebagainya. Saat ini juga sudah banyak *developer game* yang mengembangkan *game* guna kepentingan pendidikan. Penggunaan *game* juga saat ini

tidak hanya menjadi salah satu media hiburan bagi anak-anak namun juga menjadi salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. hal tersebut terbukti dengan banyaknya peneliti yang mengembangkan *game android* sebagai media pembelajaran.

Dalam beberapa hasil penelitian dalam jurnal yang mengembangkan *game* edukasi juga menyatakan bahwa sebuah *game* yang dikonstruksikan kedalam pembelajaran dalam bentuk media juga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dikelas. Adapun beberapa sumber penelitian yang relevan mengenai *game* sebagai media pembelajaran diantaranya yaitu, pengembangan monopoli pada materi ekosistem kelas XI oleh Ika Purnama Sari. Dalam penelitiannya Ika mengembangkan permainan monopoli yang belum dikolaborasikan dengan penggunaan teknologi sehingga monopoli yang dikembangkan berbentuk papan permainan yang tidak bisa digunakan secara individu. Model pengembangan yang digunakan Ika ialah model ADDIE. Produk yang telah dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media sebelum diujicoba kelapangan. Hasil dari uji ahli media dan ahli materi secara berturut-turut ialah 80% dengan kategori baik dan 94,42% dengan kategori sangat baik. Pada uji lapangan, produk diujicobakan kepada 12 peserta didik SMAN 5 Jambi dan hasilnya menunjukkan presentase sebesar

92,65% dan termasuk kedalam kategori sangat baik dan dapat disimpulkan media tersebut layak dijadikan sebagai media pembelajaran¹³.

Penelitian relevan lainnya ialah penelitian Restiana yang juga mengembangkan permainan monopoli namun berbeda halnya dengan penelitian Ika Purnama Sari. Restiana mengintegrasikan permainan monopoli kedalam *software* aplikasi *game*. Media yang dikembangkan Restiana dirancang dengan menggunakan *adobe flash* profesional dengan *action script* yang menghasilkan pembelajaran mengenai materi sel dalam bentuk permainan monopoli. Penelitian pengembangan aplikasi *game* ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Restiana dalam penelitiannya hanya sampai pada tahap tujuh dengan beberapa pertimbangan diantaranya waktu dan biaya. Hasil uji validasi pada uji ahli materi yang dilakukan dengan dua orang dosen Pendidikan Biologi menunjukkan media termasuk kedalam kategori sangat layak dengan presentase sebesar 81,25 %. Pada validasi ahli bahasa yang dilakukan oleh satu orang dosen Bahasa Indonesia menunjukkan presentase sebesar 78% dan dikategorikan kedalam kriteria layak. Sedangkan pada validasi ahli media oleh dua orang dosen Pendidikan Fisika menghasilkan presentase sebesar 88,6% dan masuk kedalam kategori sangat layak. Setelah validasi oleh para ahli dan direvisi maka dilakukan pengujian untuk mengetahui kelayakan media untuk diterapkan disekolah, maka pengujian dilakukan

¹³ Ika Purnama Sari, "Pengembangan Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA," *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi*, 2017, h. 5, <http://www.albayan.ae>.

di SMA YP Unila Bandar Lampung. Uji skala kecil dilakukan dengan responden sebanyak 20 peserta didik sedangkan pada uji skala luas dilakukan dengan memilih responden sebanyak 33 peserta didik dan hasilnya menunjukkan presentase sebesar 82,75% sehingga *software* aplikasi monopoli termasuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran¹⁴.

Penelitian relevan yang selanjutnya yaitu pengembangan *game* edukasi media pembelajaran sistem gerak dengan program *construct 2* oleh Afina Auliani. Dalam penelitiannya tersebut Afiani Auliani mengembangkan *game* edukasi berbasis dekstop atau dijalankan menggunakan komputer. Pada pengembangannya Afina Auliani menggunakan model pengembangan ADDIE dengan langkah-langkah pengembangan diantaranya yaitu Analisis, *Design*, *Development*, Implementasi, dan Evaluasi. Proses pengujian para ahli dilakukan oleh dua orang dosen ahli media dan ahli materi tanpa adanya validasi dengan dosen ahli bahasa. Hasil yang didapatkan pada validasi ahli media dan ahli materi secara berturut-turut yakni 93,10% dan 100% sehingga termasuk kedalam kategori sangat layak. Sedangkan pada tahap implementasi yang diujicobakan kepada peserta didik sebanyak 31 responden didapatkan hasil dengan kategori layak dengan presentase sebesar 78,2%. Adapun

¹⁴ Restiana, "Pengembangan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung," *Skripsi Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2017, h. 111.

kekurangan yang terdapat didalam media ini ialah penggunaan *font* yang tidak dapat digunakan secara otomatis sehingga diperlukan menginstal *font* secara manual¹⁵.

Berdasarkan beberapa penelitian relevan yang telah dipaparkan dan melihat kelebihan serta kekurangan yang terdapat didalamnya maka sumber tersebut dapat dijadikan acuan bagi peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis android. Namun dalam pengembangan media pembelajaran terdapat beberapa hal yang dibedakan dari beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya yaitu akses *game* yang dapat dijalankan menggunakan android sehingga dapat lebih mudah diakses. Selain itu, jika penelitian sebelumnya menggunakan satu sekolah untuk uji kelayakan produk maka peneliti akan menguji di tiga sekolah di Bandar Lampung sehingga media yang dikembangkan dapat diketahui kelayakannya dalam lingkup yang lebih luas. Pada validasi ahli, jika melihat perbedaan dari ketiga penelitian sebelumnya, terdapat beberapa penelitian yang hanya menggunakan validasi ahli media dan materi. Sedangkan penelitian yang menggunakan validasi ahli media, materi dan bahasa, hanya menggunakan satu orang ahli bahasa dalam validasinya. Oleh sebab itu, maka peneliti melakukan validasi ahli media, materi serta bahasa dengan dosen yang ahli dibidangnya secara berturut-turut sebanyak dua dosen. Dalam proses pengembangan produknya juga peneliti menggunakan *software construct 2* yang sama seperti pengembangan Alfina Auliani, namun perbedaannya

¹⁵ Afina Auliani, "Pengembangan Game Edukasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Untuk Kelas XI SMA Menggunakan Construct 2," *Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, 2017, h. 101, https://eprints.uny.ac.id/52843/1/Skripsi_AfinaAuliani_11520241026.pdf.

ialah peneliti mengembangkan *game* berbasis android sehingga dapat diakses kapanpun dan dimanapun dengan mudah disemua jenis sistem andorid sehingga tidak perlu menginstal jenis *font* apabila jenis sistem operasi pada android yang digunakan berbeda-beda. Selain itu pula materi yang dikembangkan yaitu materi sistem endokrin yang merupakan bagian dari sistem koordinasi belum ada yang mengembangkan dalam bentuk *game* android sebagai media pembelajaran.

Berbicara mengenai media, hal ini mengindikasikan bahwa media berperan penting dalam terlaksananya proses pembelajaran sebab penggunaan media menjadi salah satu perantara pendidik kepada peserta didik agar informasi yang disampaikan dapat lebih mudah diterima. Hal ini sejalan dengan pengertian media yaitu suatu perantara untuk menyampaikan pesan atau informasi¹⁶. Sebagai seorang pendidik profesional dituntut mengembangkan pembelajaran media yang kreatif dan inovatif. Dengan adanya media pembelajaran, terlebih lagi jika media yang digunakan menarik, proses pembelajaran akan lebih menyenangkan dan peserta didik akan lebih mudah menyerap materi yang disampaikan.

Namun dalam menentukan media yang akan digunakan kita tidak dapat mengambil jalan pintas. Artinya penggunaan media harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sehingga kita tidak akan salah dalam pemilihan media yang digunakan. Oleh karna itu, sebelum menentukan bahan pelajaran, pendidik harus menentukan tujuan instruksional yang sesuai dengan tingkat

¹⁶ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), h. 3, <https://doi.org/http://ijedict.dec.uwi.edu/viewarticle.php?id=1541>.

kemampuan peserta didik, kemampuan apa yang akan dikembangkan, menyusun kegiatan belajar mengajar, untuk ini ia harus mampu menentukan media dan metode pengajaran yang tepat¹⁷. Hasil observasi yang dilakukan di SMAN 9 Bandar Lampung juga menunjukkan bahwa penggunaan media saat ini juga telah berkolaborasi dengan adanya teknologi. Sehingga peran teknologi sangat berpengaruh dalam memberikan dukungan guna penyajian materi yang disampaikan khususnya materi biologi.

Materi yang diangkat dalam penelitian ini ialah materi mengenai sistem hormon yang masuk kedalam materi sistem koordinasi, didalamnya juga termasuk sistem saraf dan alat indera yang merupakan materi konsep. Maka perlu adanya perhatian khusus dalam menjelaskan materi yang berhubungan dengan konsep. Seperti yang dikatakan oleh salah satu pendidik bidang *study* biologi kelas XI SMA N 9 Bandar Lampung yang mengatakan bahwa, materi sistem hormon ini salah satu konsep abstrak, sehingga tak bisa melakukan eksperimen. Maka untuk dapat memberikan pemahaman kepada siswa mengenai konsep tersebut perlu adanya alat bantu berupa gambar animasi, serta fakta langsung yang di ambil dari kehidupan sehari-hari.

Oleh sebab itu, untuk dapat mencapai konsep tersebut, guru memerlukan alat bantu yang bisa dipakai siswa dalam memahami konsep itu sendiri. Walaupun sebenarnya materi dan video-video pembelajaran sudah banyak dan dapat diakses sendiri melalui internet, namun ada baiknya jika guru juga dapat ikut berperan dalam

¹⁷ Syaiful Sagala. *Op Cit.* h. 162

menyediakan media sebagai jembatan peserta didik memperoleh informasi. Selain memanfaatkan dunia internet yang telah menyediakan materi yang diinginkan oleh siswa, seorang guru juga perlu mengembangkan media tersendiri guna menciptakan pembelajaran yang efektif dan inovatif sebagai alat bantu yang dapat dimanfaatkan oleh siswa agar dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi khususnya materi Biologi.

Hasil studi pendahuluan juga diperoleh bahwa salah satu media yang digunakan di SMA N 9 Bandar Lampung yang telah berkolaborasi dengan teknologi ialah dengan penggunaan power point, CD interaktif dan penggunaan *smartphone* untuk mencari bahan informasi pembelajaran. Sedangkan dalam penggunaan *game* dalam pembelajaran, salah satu pendidik di SMA N 9 Bandar Lampung mengatakan bahwa *game* diterapkan sebagai berupa simulasi dalam materi pembelahan sel yang diikuti oleh seluruh peserta didik didalam kelas namun belum berbentuk digital. Dalam penerapan *game* dalam pembelajaran pun belum banyak aplikasikan kedalam semua materi pembelajaran sebab penggunaan media juga perlu disesuaikan dengan materi. Adapun dalam konsep pengembangan *game* edukasi tidak untuk menghilangkan aktifitas peserta didik akan tetapi membantu peserta didik dalam melengkapi kegiatan pembelajaran yang dapat dijangkau pada saat peserta didik dirumah sehingga timbul motivasi untuk belajar¹⁸.

¹⁸ Guru Mata Pelajaran Biologi SMAN 9 Bandar Lampung, “Wawancara Langsung,” 07 Februari 2018

Motivasi merupakan salah satu determinan penting dalam proses pembelajaran¹⁹. Ramli Bakar dalam jurnalnya juga mengatakan bahwa dalam pembelajaran motivasi peserta didik dalam pendidikan sangat penting. Jadi dalam pendidikan peran motivasi meningkatkan kecepatan kerja seseorang untuk melakukan segalanya agar tercapai tujuannya²⁰. Dalam pembelajaran media yang digunakan harusnya dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan begitu peserta didik akan terpacu dalam belajar. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan yakni dalam bentuk permainan atau *game* edukasi. Kurnia Wening Sari dkk dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa tujuan *game* edukasi itu sendiri guna memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain. Sehingga dengan perasaan senang anak akan lebih mudah memahami materi yang disajikan²¹.. Hamzah Uno dalam bukunya juga menjelaskan beberapa tehnik memotivasi dalam pembelajaran yang diantaranya adalah: pernyataan dalam memberikan suatu penghargaan, menggunakan nilai sebagai pemicu motivasi, memunculkan rasa ingin tahu kepada siswa termasuk memunculkan hal tidak terduga, menggunakan materi

¹⁹ Ifdil Emria Fitri, Neviyarni, "Efektifitas Layanan Informasi Dengan Menggunakan Metode Blended Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar," *Jurnal Psikologi Dan Konseling Universitas Negeri Padang* 1 (2016), h. 85.

²⁰ Ramli Bakar, "The Effect of Learning Motivation on Student Productive Competences in Vocational High School West Sumatera," *International Journal of Asian Social Science*, 2014, h. 723.

²¹ Kurnia Wening Sari and Sulisty Saputro, "Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis RPG Pada Materi Struktur Atom Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Untuk Siswa Kelas X SMA Di Kabupaten Purworejo," *Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 2 (2014): 3.

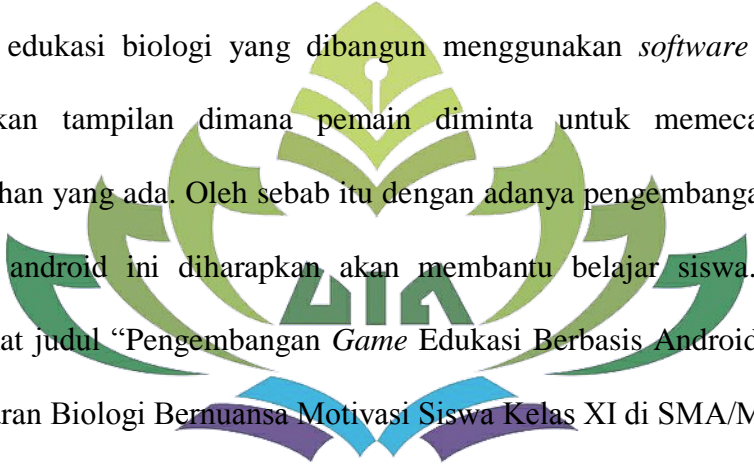
yang dikenal, mengaitkan materi dengan sesuatu yang unik, serta menggunakan simulasi dan permainan²².

Berdasarkan teori-teori tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam memotivasi seseorang diperlukannya stimulus atau rangsangan yang diperlukan untuk dapat mendorong seseorang mengapai tujuannya. Adapun bentuk dari stimulus itu didapatkan dari dalam maupun luar diri seseorang dan hal tersebut didapatkan pada sesuatu hal yang dapat menarik minat seseorang. Salah satunya dalam meningkatkan motivasi peserta didik terdapat berbagai tehnik salah satunya yaitu memberikan kompetisi yang akan membuat peserta didik menjadi lebih terpacu dalam mencapai tujuan dan timbul rasa ingin memenangkan persaingan tersebut . Salah satu bentuk persaingan yang dapat dilakukan dalam proses pembelajaran yakni dengan menggunakan sebuah permainan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran.

Game edukasi berbasis android dapat dijadikan sebagai sarana alternatif bagi pendidik untuk dapat memberikan inovasi baru dalam memberikan pembelajaran terutama dalam mengembangkan media pengajaran. Saat ini pun sudah banyak situs-situs yang menawarkan aplikasi gratis mulai dari yang menggunakan koding maupun yang tanpa menggunakan koding, sehingga dapat digunakan dalam mengembangkan berbagai aplikasi yang ingin kita bangun. Hal tersebut membuat para *developer aplikasi* khususnya *game* berlomba-lomba membangun aplikasinya sendiri.

²² Hamzah Uno, *Teori Motivasi Dan Pengukurannya* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 34

Seperti yang dilansir dalam *website* kominfo, Menteri Komunikasi dan Informatika Rudiantara menyatakan bahwa Indonesia sudah diperhitungkan dalam dunia *game online* Internasional. Di Indonesia, banyak anak bangsa yang menghasilkan beraneka macam aplikasi antara lain aplikasi *education*, *entertainment* dan *game online*. Industri *game online* di tanah air ini memiliki potensi yang baik kedepannya dan berharap aplikasi *game* buatan anak Indonesia bisa dikenal dikancah dunia²³.



Game edukasi biologi yang dibangun menggunakan *software* construct 2 ini menyediakan tampilan dimana pemain diminta untuk memecahkan beberapa permasalahan yang ada. Oleh sebab itu dengan adanya pengembangan *game* edukasi berbasis android ini diharapkan akan membantu belajar siswa. Maka peneliti mengangkat judul “Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI di SMA/MA”

B. Identifikasi Masalah

1. Siswa aktif menggunakan *smartphone* kalangan siswa yang digunakan dalam keseharian.
2. Maraknya *game online* yang dapat diakses oleh semua kalangan menggunakan android menjadikan salah satu aktifitas baru bagi siswa.

²³ “Potensi Game Online DI Indonesia,” <http://kominfo.go.id>, 2015.

3. Media yang digunakan dalam menjelaskan materi masih menggunakan media powerpoint, LK serta buku penunjang pembelajaran yang disediakan oleh sekolah.
4. Bermain *game* simulasi sebagai metode pembelajaran yang diterapkan guru masih dilakukan secara manual.
5. Pemanfaatan media *game* menggunakan *smartphone* belum pernah dilakukan.
6. Kurangnya minat serta motivasi siswa dalam mempelajari materi biologi.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *Game Edukasi* dengan menggunakan program *constuct 2* yang dapat diintegrasikan kedalam android.
2. Media berisikan materi yang terbatas hanya pada materi sistem koordinasi kelas XI semester genap pada sub materi sistem endokrin.
3. Media aplikasi *game* edukasi dapat diakses hanya terbatas pada *smartphone* jenis android.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan *game* edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran biologi bernuansa motivasi bagi siswa kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan *game* edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran biologi bernuansa motivasi bagi siswa kelas XI SMA/MA ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara mengembangkan *game* edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran biologi bernuansa motivasi bagi siswa kelas XI SMA/MA
2. Mengetahui kelayakan *game* edukasi yang dikembangkan pada perangkat android sebagai media pembelajaran biologi bernuansa motivasi bagi siswa kelas XI SMA/MA

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa, guru, dan peneliti lain.

1. Bagi siswa

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan menambah pemahaman siswa dalam materi sistem endokrin, pengalaman belajar siswa dengan

memanfaatkan fasilitas teknologi serta menjadikan peluang untuk dapat meningkatkan kreatifitas belajar siswa.

2. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru memenuhi kebutuhan belajar siswa yang menjadikannya sebagai media pembelajaran.

3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai media pembelajaran ditengah-tengah masyarakat dengan memanfaatkan teknologi yang ada.

4. Bagi peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi peneliti-peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian pada jenis bidang yang sama.

3. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa sebuah aplikasi *game* edukasi yang dapat diakses menggunakan android dengan kebutuhan sistem memori minimum 1 GB RAM.
2. Media yang dikembangkan berupa aplikasi *game* edukasi biologi bergenre *game* edukasi yang didalamnya menampilkan sebuah permainan berupa kuis dimana siswa diminta menebak soal, namun sebelum menjawab soal yang

diberikan, pemain terlebih dahulu menebak gambar yang sesuai dengan materi sistem endokrin.

3. Materi dalam produk mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) biologi SMA/MA Kurikulum 2013 yaitu:

3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

4.10 Menyajikan hasil analisis data dari berbagai sumber (studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi) pengaruh pola hidup dan kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormon pada manusia melalui berbagai bentuk media informasi

4. Proses pembuatan aplikasi menggunakan *software* pengembangan aplikasi *game* bernama *construct 2* yang didesain untuk mengembangkan *game* dengan koding sederhana.
5. Aplikasi dapat dijalankan tanpa adanya koneksi internet atau dapat diakses secara *offline*.
6. Tampilan awal *game* berupa tampilan loading bar yang memuat logo Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dan logo prodi Biologi.

7. Tampilan selanjutnya yaitu menu pilihan dimana terdiri atas KI, KD dan Indikator, peraturan permainan, profil pengembang dan tombol *play* untuk mulai menjalankan permainan.
8. Game terdiri atas 10 soal yang harus dijawab namun sebelum dijawab pemain akan memperoleh suatu informasi mengenai kelenjar yang dipilih pada awal permainan.
9. *Game* ini juga menyediakan 3 kesempatan untuk setiap jawaban yang dijawab salah namun tidak terdapat pengurangan nilai atau poin.

10. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam uraian ini perlu dikemukakan beberapa asumsi dan keterbatasan pengembangan. Adapun asumsi dan keterbatasan pengembangan adalah sebagai berikut :

1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan aplikasi game edukasi ini terdapat beberapa asumsi, yaitu:

- a. Kegiatan pembelajaran akan lebih mudah jika menggunakan media pembelajaran.
- b. Peserta didik akan lebih termotivasi apabila media yang digunakan menarik dan inovatif.
- c. Aplikasi *game* edukasi mencakup pembelajaran mengenai sistem hormon dikemas dalam bentuk permainan yang dapat membantu pemain dalam memahami materi serta membuat peserta didik termotivasi untuk belajar.

2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan aplikasi game edukasi ini terdapat beberapa keterbatasan, yaitu :

- a. Akses aplikasi hanya terbatas pada pengguna android dengan kebutuhan RAM minimum 1 GB.
- b. Akses permainan hanya dapat dimainkan secara *offline*.
- c. Permainan terbatas untuk dimainkan satu pemain atau *single player*.
- d. Aplikasi *game* berisikan materi yang terbatas hanya pada materi sistem endokrin.
- e. Aplikasi *game* edukasi belum tersedia di *play store*.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. *Game* Edukasi

1. Pengertian *Game*

Secara bahasa *game* berasal dari kata bahasa inggris yang berarti permainan. Banyak teori yang mengungkapkan tentang pengertian *game*. seperti yang dikatakan Jasson dalam bukunya bahwa *game* merupakan suatu sistem atau program dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada obyek didalam *game* untuk suatu tujuan tertentu²⁴.

Teori lain mengatakan bahwa *game* merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan masyarakat untuk menghilangkan kejenuhan atau hanya untuk sekedar mengisi waktu luang. Selain sebagai media hiburan, *game* juga dapat meningkatkan perkembangan otak seseorang, contohnya adalah permainan catur yang dapat meningkatkan konsentrasi otak²⁵.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa *game* atau permainan merupakan suatu media yang digunakan untuk tujuan hiburan dimana pemainnya

²⁴ Jasson, *Role Playing Game (RPG) Maker Software* (Yogyakarta: Andi Offset, 2009), h. 2.

²⁵ Rizky Gita Abadi, "Rancang Bangun Aplikasi Game Fun With Physic Berbasis Android," *Jurnal Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makasar*, 2016, h. 20.

melakukan suatu kegiatan guna mencapai tujuan tertentu yang biasanya dapat dilakukan secara mandiri atau *single player* maupun lebih dari satu pemain atau *multiplayer*.

Proses pembuatan *game* biasanya pembuat *game* memiliki suatu tujuan tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan pembuat *game*. Adapun tujuan pembuatan *game* antara lain:

- a. Sebagai hiburan (*Entertainment*)
- b. Melatih ketangkasan (*Expand Skill*)
- c. Mendidik (*Education*)
- d. Menyampaikan pesan (*Embed Messages*)²⁶

Dalam menentukan tujuan dalam membangun sebuah *game*, Jenni Novak menambahkan beberapa *goals* diantaranya yaitu sebagai media hiburan, belajar membangun interaksi sosial, bersifat pendidikan dengan mewujudkan pengajaran yang menghibur, selain itu juga *game* dapat menciptakan kesehatan dan *fitness* yang digunakan untuk terapi psikologi dan rehabilitasi. Beberapa *game* juga diciptakan dengan pengekspreseian kreatifitas atau apresiasi estetis dari pengembang untuk mengungkapkan atau berbagi ide kreatifnya²⁷.

Sedangkan dalam segi manfaat menurut Salen dan Zimmerman dalam skripsi Windy Ayu Kurnia *game* memiliki manfaat bagi anak karena *game* merupakan suatu

²⁶ Jasson, *Op. Cit.* h. 3

²⁷ Jenni Novak, *Game Development Essentials* (USA New York: Delma Cengage Learning, 2012), h.58.

sistem yang memiliki aturan-aturan tertentu dimana pemain akan terlibat didalam suatu permasalahan sehingga dapat menghasilkan suatu hasil yang dapat diukur yaitu menang atau kalah²⁸. Pemanfaatannya game yang dinilai negatif oleh sebagian banyak orang, ternyata juga memiliki nilai positif seperti yang dikatakan Windy Ayu Kurnia dalam skripsinya bahwa permainan juga dimaksudkan untuk membangun suasana belajar yang dinamis, penuh semangat dan antusiasme. Karakteristik permainan ini adalah menciptakan suasana belajar yang menyenangkan serta serius tetapi tetap santai.

2. Jenis-jenis game

Jenis *game* umumnya disebut juga dengan istilah *genre game* yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. *Maze Game*

Jenis game ini adalah jenis *game* yang paling awal muncul. Secara sederhana kita hanya mengitari *maze* (lorong-lorong yang berhubungan) dan memakan beberapa item untuk menambah tenaga atau kekebalan. Kita juga tentunya memiliki musuh yang mengejar kita. Ketika kita mendapatkan kekebalan kita bisa berbalik mengejar mereka mereka. Mode permainan inilah yang menjadi dasar dari permainan 3D sekarang. Contoh maze game ialah *Digger*, *Pacman*, *Doom*, *Ultimate Doom*, *Quake*.

²⁸ Windy Ayu Kurnia, "Efektifitas Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis Game Based Learning Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Reproduksi," *Skripsi Program Studi Biologi Universitas Pasundan Bandung*, 2017, h. 31

b. *Board Game*

Jenis game ini sama dengan *game board* tradisional, seperti *Monopoly*. Sampai saat ini tidak ada variasi yang memunculkan *gameplay* ataupun perubahan desain dari versi tradisional ke versi elektronik. Versi elektronik benar-benar hanya memindahkan versi tradisional ke layar komputer. Umumnya game ini lebih menekankan kepada kemampuan komputer menjadi lawan tanding dari pemain. Contoh game jenis ini ialah *Chess*, *Monopoly*, *Scrabble*.

c. *Card Game*

Hampir sama dengan *board game*, genre ini tidak memberikan perubahan berarti dari game tradisional yang sejenis. Contohnya, game *Solitaire* dan *Hearts*, versi asli dan elektroniknya nyaris tidak ada bedanya. Variasinya adalah kemampuan multiplayer dan tampilan yang lebih bervariasi dari versi tradisional. Game ini termasuk game yang muncul pada awal game komputer seperti genre *maze* dan *board game*. Contohnya, *Hearts*, *Spider*, *Blackjack*, *Poker*, *Solitaire*.

d. *Quiz Game*

Jenis ini juga agak jarang di Indonesia. Salah satu yang umum dikenal adalah game kuis *Who Wants To Be Millionaire* sebuah game dengan nama yang sama dari acara kuis televisi. Game ini sederhana dalam cara bermain. Kita hanya perlu memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban. Biasanya pertanyaan yang diberikan memang memiliki topik tertentu. Contoh lainnya ialah, *Classroom Millionaire*, *Deal or No Deal*.

e. *Puzzle Game*

Game ini memberikan tantangan kepada pemainnya dengan cara menjatuhkan sesuatu dari sisi sebelah atas ke bawah. Pemain harus menyusunnya sedemikian rupa dan tidak ada yang tersisa ketika susunan diatas sudah akan dibuat. Susunan ini dilakukan secepat dan sebaik mungkin. Semakin lama akan semakin cepat dan semakin banyak objek yang jatuh. Dalam perkembangan, jenis ini membebaskan cara bermainnya. Misalnya dengan *user* bebas meletakkan objek ke suatu tempat dengan tujuan tertentu. Contoh game ini ialah *Magic Inlay*, *Adventure Inlay*, *Tetris*, *Chip Challenge*.

f. *Sport Game*

Game ini sama dengan *game entertainment*. *Genre* ini hanya berdasarkan jenisnya, bukan berdasarkan teknologi atau spesifikasi teknis apapun. Selama *game* itu mengetengahkan genre olahraga maka disebut *genre sport* tidak peduli apakah *game* ini menggunakan gaya arcade 2D atau 3D. Contoh *Winning Eleven*, *Championship Manager*, *FIFA*, *NBA*, *Virtual Tennis*.

g. *Racing Game*

Game balapan, *game* ini memberikan permainan lomba kecepatan dari kendaraan yang dimainkan oleh pemain. Terkadang didalam arena, terkadang diluar arena balap. Contoh *game* ini yaitu, *Need For Speed*, *NFS Underground*, *Driver*, *Taxi*.

h. *Simulation Game*

Disini kita sebagai pemain membangun secara simulasi sebuah kota, negara atau koloni. Kita berperan sebagai “dewa” disini. Kita mengatur berbagai sumber daya dan menentukan berbagai keputusan yang kita inginkan dalam proses pembangunan yang sedang terjadi. Disamping itu pula terdapat sub-*genre* dari simulation game seperti *flight simulator* dan *technical simulator*.

i. *Turn Based Strategy Game*

Game ini memerlukan strategi dari pemain untuk memenangkan permainan. Pemain melakukan gerakan setelah pemain lain melakukannya, jadi saling bergantian. Bisa dibilang mirip dengan catur, tetapi dengan variasi gerakan dan efek yang jauh lebih banyak. Contoh: *Empire, Civilization, Heroes of Might and Magic*.

j. *Real Time Strategy game*

Jika pada *Turn Based Strategy game* kita perlu menunggu pemain lain menyerang, pada *Real Time Strategy game* ini kita tidak perlu menunggu. Pemain yang tercepatlah yang besar kemungkinannya untuk menang. Pada jenis *game* ini kita harus melakukan beberapa gerakan sesuai dengan strategi kita. Contoh *game* jenis ini ialah *Warcraft, Starcraft, Commandos, Command and Conquer*.

k. *Role Playing Game*

Digenre *game* ini kita akan berperan menjadi sebuah karakter. Kita akan menjalankan peran kita ini dengan berbagai atribut, seperti kesehatan, intelegensi, kekuatan, dan keahlian. Salah satu *game* yang terkenal dengan RPG pada masa awal

adalah *Ultima*. Kini *genre* ini berkembang menjadi beberapa jenis variasi RPG seperti *action Role Playing Game*²⁹.

3. *Game edukasi*

Game edukasi merupakan salah satu jenis *game* yang dibuat guna membantu proses pembelajaran sebab jenis *game* ini mengarah kepada hal-hal yang berkaitan dengan permainan pendidikan. Permainan yang dipakai disini merupakan permainan yang dibuat dengan sedikit mengubah alat, aturan maupun tantangannya dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai materi pembelajaran tertentu kepada pesertanya³⁰. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi ialah salah satu permainan yang dapat dilakukan guna menunjang sarana pembelajaran sebab permainan ini tidak hanya untuk menyelesaikan misi sebagaimana *game* pada umumnya namun juga terdapat informasi pembelajaran didalamnya.

Menurut griffith dalam Afif Fathur Rahman menerangkan beberapa manfaat *video games* edukasi diantaranya yaitu:

- a. *Video games* dapat memberikan kesempatan peserta untuk memperoleh pengalaman baru, rasa ingin tahu, serta tantangan yang dapat merangsang pembelajaran.
- b. *Video games* membekali anak dengan teknologi termukhtahir.
- c. *Video games* dapat membantu perkembangan dalam mentransfer kemampuan IT.

²⁹ Jasson. *Op. Cit.* h. 6

³⁰ Afif Fatur Rachman, "Pengembangan Permainan Edukasi KATELU Berbasis Andorid Dengan Tools Unity 3D Game Engine," (*Skripsi Program Studi Pendidikan Tehnik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*, 2017, h. 14.

- d. Video *games* dapat digunakan sebagai simulasi.
- e. Video *games* dapat memberikan hiburan seperti masa kanak-kanak³¹.

Education game tidak hanya didesain untuk anak-anak, aplikasi *game* yang menarik bisa dijadikan suatu pembelajaran dari jarak jauh secara *online*. Beberapa ruang kelas mencakup diskusi yang meningkatkan interaksi sosial antar pemain dalam suatu *game*. Sebagai penggantinya yang *diposting* hanyalah tentang diskusi yang mana amat sangat meningkatkan pembelajaran lateral tetapi tidak hanya melibatkan suatu yang sifatnya berguna atau belajar dengan melakukan³².

B. Android

Penelitian ini mencakup pada pengembangan *game* edukasi berbasis *android*.. Adapun pengertian android menurut beberapa ahli seperti yang dikatakan oleh J.F. DiMarzio dalam skripsi Wafda Adita Rifai yang menyatakan bahwa Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis Java yang beroperasi pada kernel Linux 2.6. Android bukanlah sebuah bahasa pemrograman tetapi Android merupakan sebuah lingkungan untuk menjalankan aplikasi³³.

Sama halnya seperti yang dikatakan oleh Safaat dalam skripsi Gita Riski Abadi yang juga menjelaskan hal yang sama bahwa android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para

³¹ *Ibid.* h. 14

³² Jeanni Novak, *Op.cit*, h. 60

³³ Wafda Adita Rifai, "Pengembangan Game Edukasi Lingkungan Berbasis Android," *Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta*, 2015, h. 8.

pengembang untuk membuat aplikasi sendiri³⁴. Berdasarkan kedua pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa android merupakan suatu sistem operasi yang dikembangkan oleh AndroidInc dan dapat menjalankan sebuah aplikasi didalamnya. Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk dapat mengembangkan program aplikasi secara mudah dan praktis.

Sejarah awal berkembangnya android dijelaskan oleh Andry dalam skripsi Rian Oseady Prahastito yang mengatakan bahwa pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan bernama Android, Inc. Awal mula dari sinilah nama Android muncul. Android Inc adalah sebuah perusahaan *start-up* kecil yang berlokasi di Palo Alto, California, Amerika Serikat yang didirikan oleh Andy Rubin bersama Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Pada bulan juli 2005, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Google dan para pendirinya bergabung ke Google. Andy Rubin sendiri kemudian diangkat menjadi Wakil Presiden divisi *Mobile* dari Google. Tujuan pembuatan sistem operasi ini adalah untuk menyediakan *platform* yang terbuka, yang memudahkan orang mengakses Internet menggunakan telepon seluler. Android juga dirancang untuk memudahkan pengembang membuat aplikasi dengan batasan yang minim sehingga kreativitas pengembang menjadi³⁵.

³⁴ Gita Rizky Abadi, *Op. Cit* h. 21

³⁵ Rian Oseady Prahastito, "Aplikasi Game Edukasi Budaya Dan Aksara Lampung Berbasis Android," *Skripsi Jurusan Ilmu Komputer Dan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2016, h. 10.

Android memiliki beberapa versi sejalan dengan perkembangannya dari pertama kali muncul hingga sekarang. Pembaharuan versi android dari masa ke masa bertujuan untuk memperbaiki dan menambah fitur-fitur baru yang mendukung. Uniknya nama-nama versi android ini diambil dari nama-nama makanan seperti *sandwich*, *gingerbread*, *froyo* (*frozen yogurt*), *ice cream*, *lolipop* dan sebagainya. Versi-versi yang ada pada android diantaranya yaitu:

1. Android versi 1.1

Pada tanggal 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search*, pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan *email*.

2. Android versi 1.5 (*Cupcake*)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini, yaitu kemampuan merekam dan menonton video dengan kamera, mengunggah video ke youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan *Bluetooth A2DP*, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset Bluetooth*, animasi layar, dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan sistem.

3. Android versi 1.6 (*Donut*)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September 2009 dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai

indikator dan kontrol *applet* VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, *camcorder* dan galeri yang diintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, *Gestures*, dan *Text-to-speech engine*; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech*. (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi VWGA.

4. Android versi 2.0/2.1 (*Eclair*)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2MP, *digital Zoom*, dan *Bluetooth* 2.1.

5. Android versi 2.2 (*Froyo: Frozen Yoghurt*)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (*Froyo*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 *Java Script engine* yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan *rendering* pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan *WiFi Hotspot* portabel, dan kemampuan pembaruan secara otomatis dalam aplikasi *Android Market*.

6. Android versi 2.3 (*Gingerbread*)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (*Gingerbread*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi *copy paste*, desain ulang layar antar muka (*User Interface*), dukungan format video VP8 dan *WebM*, efek audio baru (*reverb*, *equalization*, *headphone virtualization*, dan *bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

7. Android versi 3.0/3.1 (*Honeycomb*)

Android *Honeycomb* dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. *Honeycomb* juga mendukung *multiprocessor* dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 telah banyak hadir di Indonesia. Perangkat yang pertama muncul bernama *Eee Pad Transformer* produksi dari Asus yang masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.

8. Android versi 4.0 (*ICS: Ice Cream Sandwich*)

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Ice Cream Sandwich* untuk *smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu

kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.

9. Android versi 4.1 (*Jelly Bean*)

Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan *input keyboard*, desain baru fitur pencarian, *user interface* yang baru dan pencarian melalui *voice search* yang lebih cepat.

10. Android Versi 5.0 (*Lollipop*)

Pembaruan utama terbaru versi Android adalah Lollipop 5.0, yang dirilis pada 3 November 2014. *Lollipop* adalah update Android paling besar dan ambisius dengan lebih dari 5.000 API baru untuk para *developer*. Perangkat yang menggunakan OS Android L ini akan mampu berintegrasi antar perangkat seperti *smartphone*, tablet berbasis Android³⁶.

Vendor yang saat ini sudah memproduksi android diantaranya yaitu samsung, motorola, LG, Huawei, sony ericsson dan lain-lain. Saat ini juga sistem android menjadi pesaing utama apple pada sistem operasi PC tablet. Oleh karena sifat android yang memiliki kemampuan dalam sistem operasinya yang *open source* ,

³⁶ *Ibid*, h. 15-18

selain itu juga memiliki *tools* pengembangan serta dukungan tinggi dari komunitas *open source* menjadi bebas dipakai oleh banyak vendora manapun.

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari kata bahasa Latin yang mempunyai arti antara. Makna tersebut diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan untuk membawa suatu informasi dari suatu sumber kepada penerima. Sedangkan menurut AECT (*Association of Education and Communication Technology*) Amerika menyatakan bahwa media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan dan informasi³⁷.

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), bahwa media dapat diartikan sebagai: (1) alat, dan (2) Alat atau sarana komunikasi seperti majalah, radio, televisi, film, poster, dan spanduk. Sedangkan *Education Association* mendefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasikan, didengar, dilihat, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik³⁸. Media bukan hanya sebagai alat atau bahan saja, akan tetapi hal-hal lain yang mencakup memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan³⁹.

³⁷Rian Oseady Prahastio, *Op.Cit* h.121

³⁸ Apriadi Tamburaka, *Literasi Media* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013), h. 39

³⁹ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran (Berorientasi Standar Proses Pendidikan)*, (Jakarta:Kencana Prenadamedia Group, 2013), h. 163

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa media merupakan suatu alat atau sarana yang dapat digunakan dalam menyalurkan informasi. Dalam dunia pendidikan media dapat dijadikan sebagai salah satu alat bantu dalam pengajaran yang dapat membantu guru dalam menyampaikan suatu isi pembelajaran.

2. Fungsi Media Pembelajaran

Levie dan Lentz dalam Azhar Arsyad mengemukakan setidaknya terdapat empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, diantaranya yaitu:

a. Fungsi atensi

Yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

b. Fungsi afektif

Media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat mengungkapkan emosi dan sikap siswa, misalnya informasi yang menyangkut soal atau ras.

c. Fungsi kognitif

Media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.



d. Fungsi kompensatoris

Media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali⁴⁰.

Selain itu dalam buku lain disebutkan beberapa nilai dan manfaat media sebagai alat bantu pengajaran dalam proses belajar siswa. Diantaranya yaitu :

- a. Pengajaran menjadi lebih menarik siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar
- b. Memberikan makna yang lebih jelas dalam pengajaran sehingga memungkinkan siswa untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran
- c. Menjadi sebuah variasi dalam metode pengajaran sehingga dalam proses pembelajaran guru tidak lagi menggunakan komunikasi verbal melalui penjelasan guru.
- d. Aktivitas siswa menjadi lebih banyak seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan sehingga siswa tidak melulu hanya mendengarkan guru berbicara didepan kelas⁴¹.

3. Klasifikasi Media

Jenis media yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran banyak ragamnya mulai dari yang sederhana hingga media yang cukup rumit dan canggih. Oleh sebab

⁴⁰ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Press, 2013), h. 17

⁴¹ Ahmad Rivai Nana Sudjanam, *Media Pengajaran* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013), h.2.

itu perlu adanya pengelompokan media. Salah satu klasifikasi yang mudah dipelajari adalah klasifikasi yang disusun oleh Heinich dan kawan-kawan yang melihat berdasarkan bentuk fisiknya yaitu apakah media tersebut masuk kedalam golongan media yang tidak diproyeksikan atau tidak atau apakah media tertentu masuk kedalam golongan media yang dapat didengar lewat audio atau dapat dilihat secara visual, dan seterusnya. Adapun tabel klasifikasi media dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut⁴²:

Tabel 2.1
Klasifikasi media pembelajaran

Klasifikasi	Jenis Media
Media yang tidak diproyeksikan (<i>Non Projected Media</i>)	Realita, model, bahan, grafis (<i>graphic, material, display</i>)
Media yang diproyeksikan (<i>Projected Media</i>)	OHT, slide, Opaque
Media video (video)	Audio, kaset, audio vission, <i>aktive</i> audio vission
Media video (video)	Video
Media berbasis komputer (<i>computer based media</i>)	<i>Computer Assisted Intruction</i> (CAI), <i>Computer Managed Instruction</i> (CMI)
Multimedia kit	Perangkat praktikum

Sedangkan Azhar Arsyad mengelompokkan media pembelajaran kedalam empat kelompok diantara yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer⁴³.

D. Motivasi Belajar

⁴² Azhar Arsyad, *Op. Cit*, h. 123

⁴³ *Ibid*, h. 29

Adapun dalam proses pengamatannya Chairul Anwar mengatakan bahwa motivasi tidak dapat diamati secara langsung. Namun dapat diinterpretasikan kedalam suatu tingkah laku, baik berupa rangsangan, dorongan, atau pembangkit tenaga munculnya tingkah laku tersebut⁴⁴. Oleh karenanya motivasi merupakan suatu hal yang perlu dibangun dalam ruang lingkup pembelajaran agar tercipta suasana yang membantu membangkitkan semangat dalam belajar. Efek adanya motivasi juga dapat dikatakan menjadi salah satu faktor munculnya tingkah laku peserta didik yang diharapkan tingkah laku tersebut tentunya kearah yang positif.

Chairul Anwar juga melanjutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal dimana peran motivasi memiliki potensi untuk mendukung keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga bisa dikatakan bahwa motivasi menjadi salah satu daya pendorong yang berasal dari seseorang untuk mencapai suatu kepuasan atau tujuan⁴⁵. Dengan demikian motivasi seseorang dapat dibangkitkan melalui adanya faktor lingkungan yang dapat mendorong timbulnya motivasi untuk melakukan sesuatu dalam mencapai tujuan. Oleh sebab itu, penting adanya suatu motivasi yang tumbuh dalam diri peserta didik untuk dapat meningkatkan minat belajar.

Ramli Bakar dalam jurnalnya mengatakan bahwa motivasi dapat meningkatkan kecepatan kerja dan seseorang melakukan apapun untuk dapat mencapai tujuannya. Motivasi meningkatkan kinerja pembelajaran yang dapat memberikan energi bagi

⁴⁴ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: Suka-Press, 2014), h. 223

⁴⁵ *Ibid*, h. 224

peserta didik dalam mencapai tugas. Sebab telah memiliki arah dan kinerja pembelajaran yang meningkat, dalam pendidikan motivasi berpengaruh pada kesuksesan peserta didik. Motivasi menjadi faktor tinggi rendahnya tujuan tersebut⁴⁶. Sehingga dapat disimpulkan bahwa motivasi dalam proses pembelajaran sangatlah penting guna tercapainya tujuan pembelajaran. Sebaliknya motivasi yang tidak dibentuk dalam suasana pembelajaran maka prosesnya tidak akan maksimal. Hal tersebut dikarenakan kurangnya peran peserta didik untuk mencapai *goal* dalam pembelajaran. Pada *game* edukasi biologi yang akan dikembangkan berupa sejumlah pertanyaan yang akan memicu peserta didik untuk berfikir dan menumbuhkan rasa ingin tahu yang tinggi. Menurut Diah Rahmawati dkk dalam jurnalnya juga mengatakan bahwa permainan seperti kuis mendapat keberhasilan yang sangat signifikan dalam menarik dan memotivasi peserta didik untuk belajar dengan cara berbeda serta memprovokasi meningkatnya minat belajar peserta didik⁴⁷.

E. Construct 2

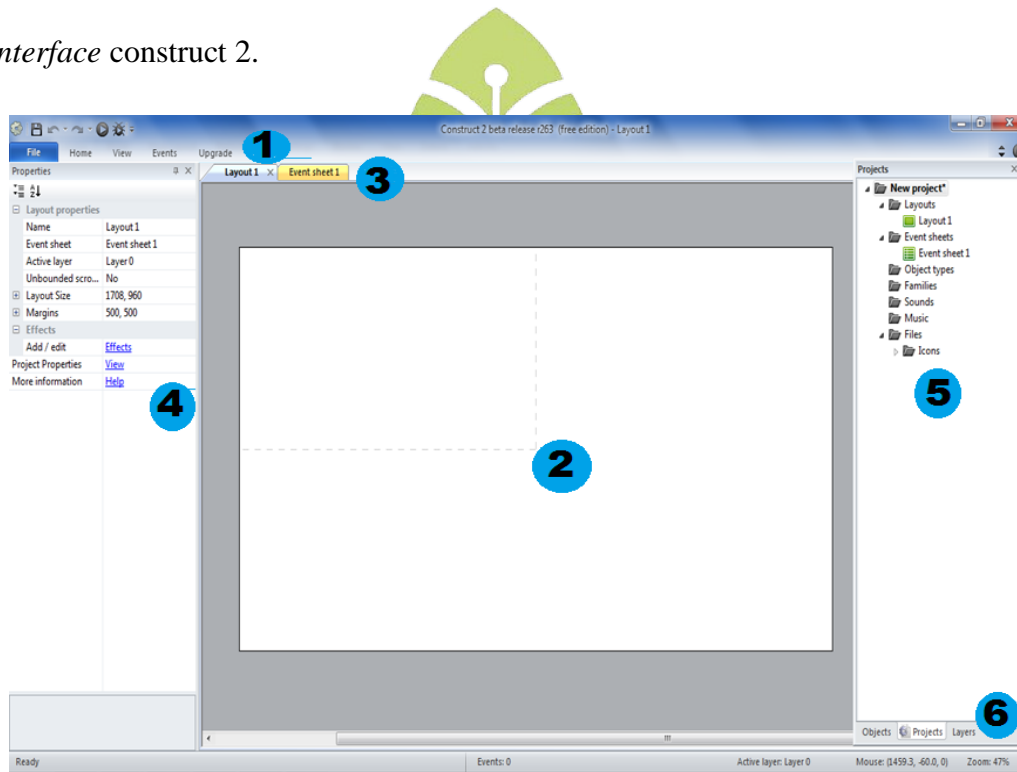
Pengembangan *game* edukasi biologi dilakukan dengan menggunakan *software* aplikasi pembuat aplikasi bernama *construct 2*. Construct 2 merupakan sebuah *tools* berbasis HTML5. Software aplikasi *construct 2* didukung dengan bahasa

⁴⁶ Ramli Bakar, “ The Effect Of Learning Motivation On Student Productive Competences in Vocational High School West Sumatera ”, (International Journal of Asian Social Science Faculty of Engineering, State University of Padang Indonesia, 2014), h. 724

⁴⁷ Sohidin Diah Rahmawati, Sri Witurachmi, “Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Kuis Edukasi Edukasi COC Berbasis Aplikasi Lectora Inspire Pada Pembelajaran Akuntansi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Di SMK Negeri 1 Karang Anyar,” *Jurnal Tata Arta UNS Pendidikan Akuntansi Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 2016, h.50.

pemrograman sederhana sehingga siapa saja dapat membuat aplikasi tanpa pengalaman pemrograman⁴⁸.

Construct 2 merupakan produk dari Scirra, perusahaan yang berasal dari London Inggris. *Construct 2* dirancang untuk mengembangkan *game* berbasis 2D. *Software* pengembang aplikasi *game* ini mampu membangun aplikasi yang dapat dikonversikan ke *beberapa platform seperti HTML5, website, google chrome webstore, android, windows phone 8 dan windows 8*. Berikut adalah tampilan *user interface construct 2*.



Gambar 2.1
Tampilan *Construct 2*

⁴⁸ Mohamad Adiwijaya, Kodrat Iman S, and Yuli Christyono, "Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2," *Jurnal Transient* Vol.4, no. 1 (2015): 129.

Keterangan⁴⁹

1. Ribbon tabs berfungsi untuk melakukan pengetauran pada proyek
2. layout view merupakan visual editor atau workspace dimana kita menempatkan objek untuk membuat game.
3. view tab memungkinkan untuk mengganti layout dan event sheet yang dikerjakan dilayout view
4. properties bar merupakan tempat dimana mengatur sifat objek yang diklik.
5. Project bar berfungsi menampilkan segala sesuatu yang terinclude dalam proyek
6. layers bar/object bar pada bar ini terdapat list objek yang terinclude pada proyek game.



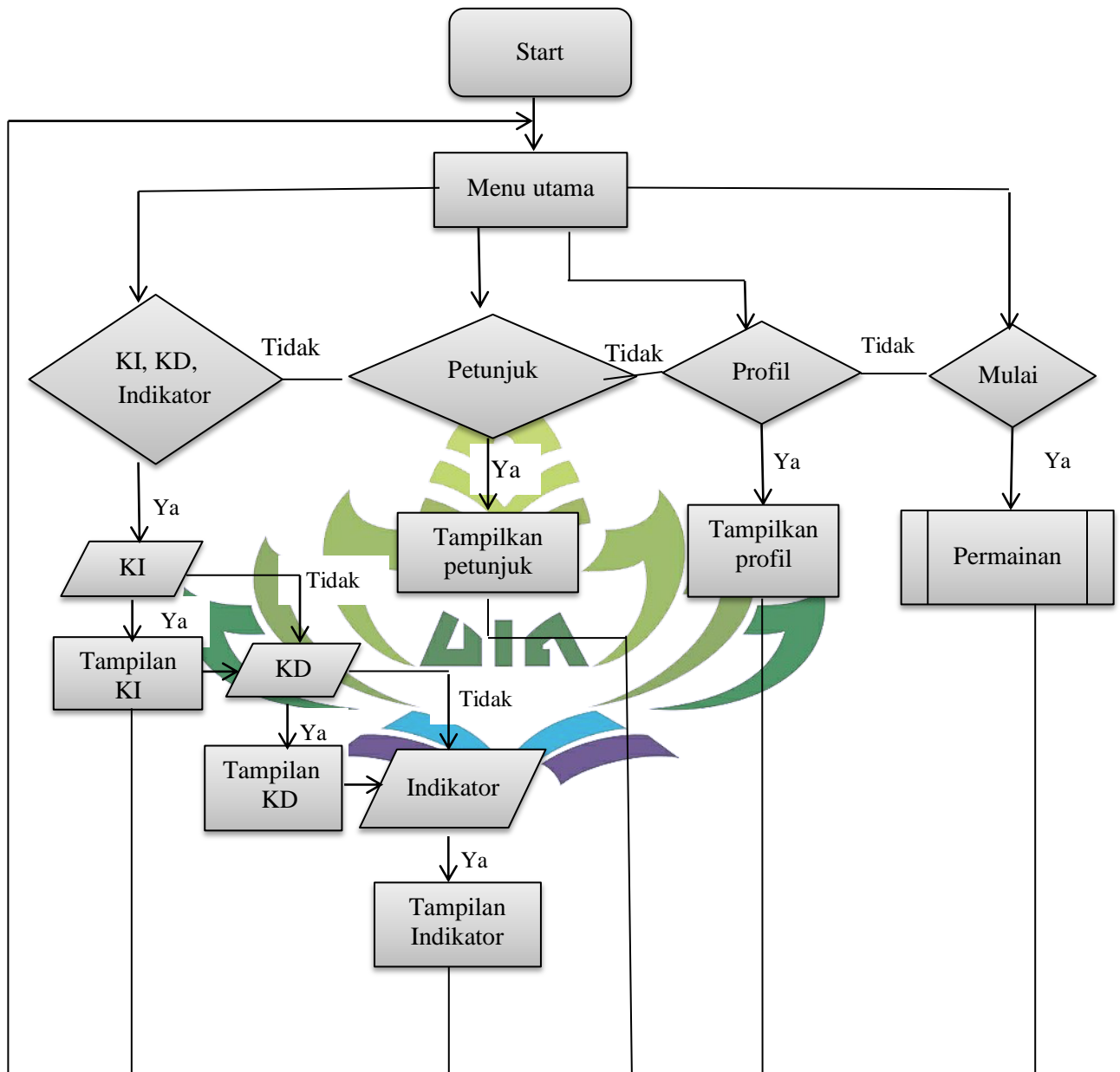
F. Tahapan Pembuatan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Biologi

1. Diagram Alur (*Flowchart*)

Diagram alur permainan atau *flowchart* dibuat sebelum membangun *game*. Perancangan *flowchart* dilakukan untuk menentukan bagaimana urutan permainan akan dibangun dari awal hingga akhir. Dalam perancangan *flowchart* biasanya menggunakan simbol-simbol tertentu. Adapun diagram alur atau *flowchart* game edukasi biologi dapat dilihat pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 berikut.

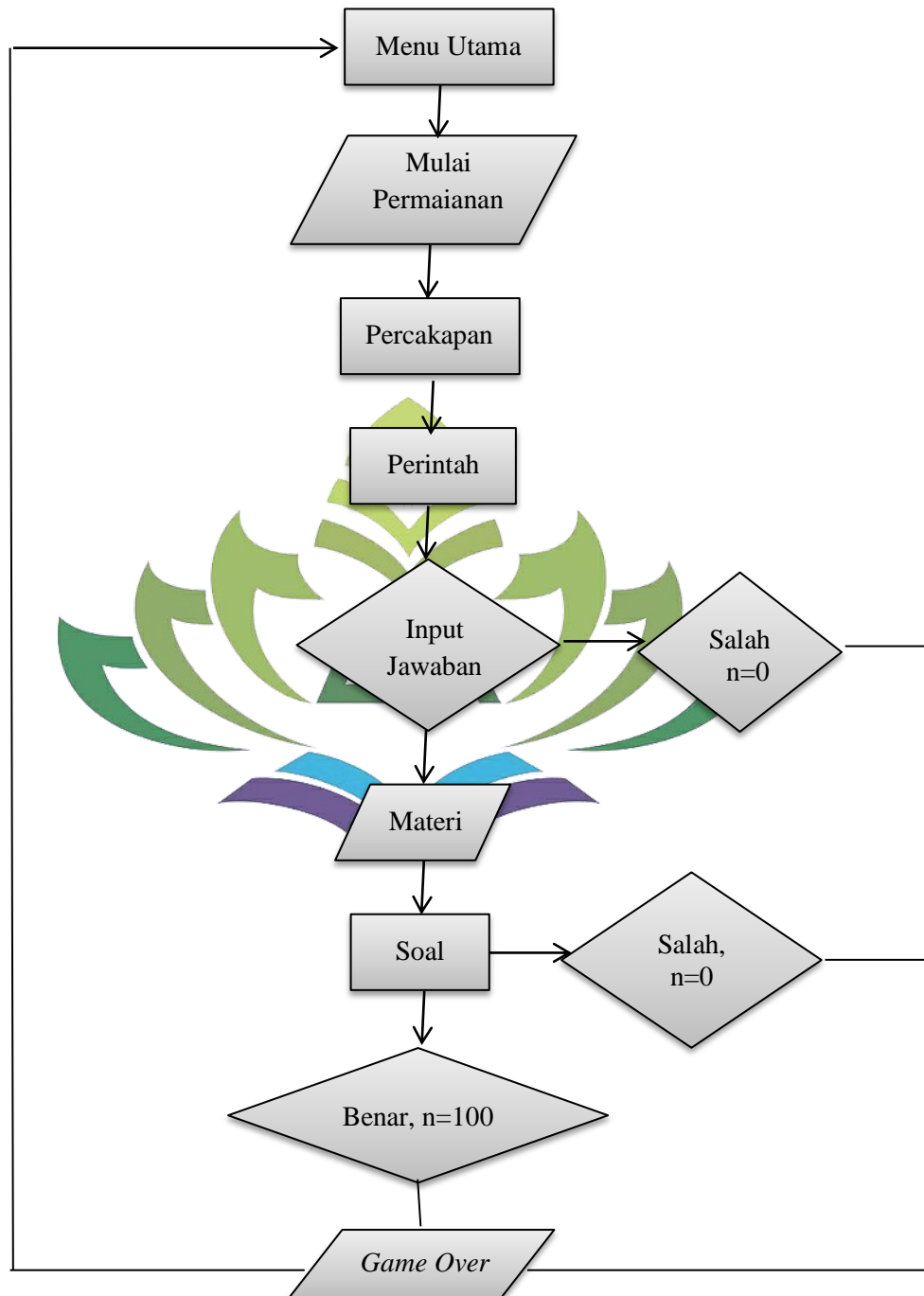
⁴⁹ Ashley, "Construct 2," 2011, <http://www.scirra.com/tutorials/37/beginners-guide-to-construct-2>.

a. *Flowchart* menampilkan menu utama



Gambar 2.2
Flowchart menu utama

b. Flowchart Menampilkan Mulai Permainan



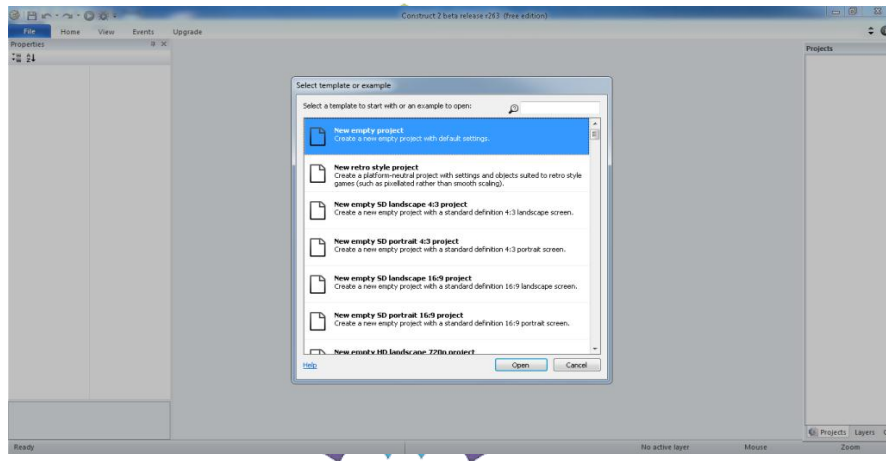
Gambar 2.3

Flowchart Mulai Permainan

2. Pengembangan *Game* Edukasi

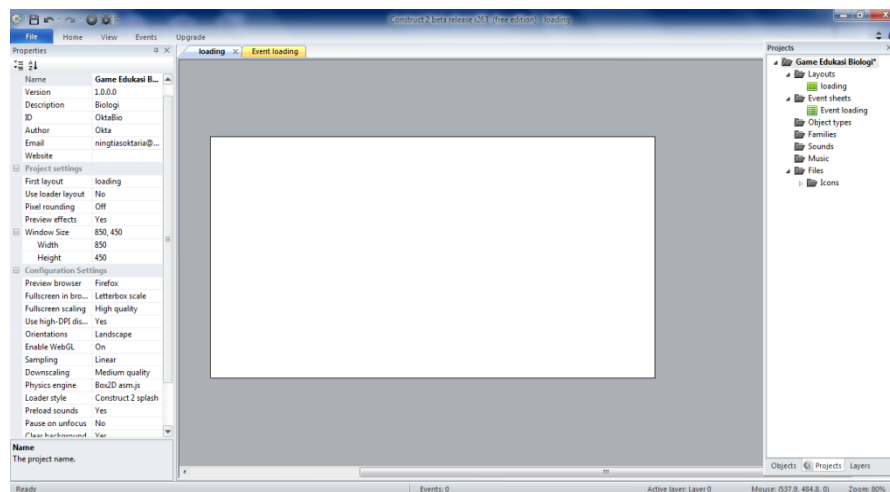
Pengembangan *game* edukasi dengan menggunakan *software* aplikasi construct 2 ini dibuat agar para *developer* dapat mudah memb

- a. Tahapan pertama yaitu buka aplikasi *construct 2* lalu mulai dengan lembar kerja baru pada aplikasi *construct 2* dengan cara klik menu *file-klik new- lalu pilih new project empty*.



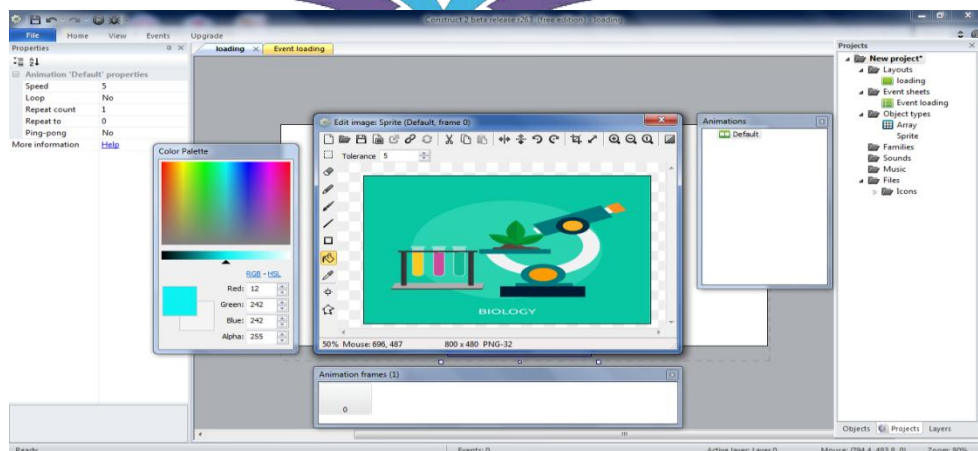
Gambar 2.4
Tampilan *New Project Construct 2*

- b. Kemudian isi detail informasi pada bagian properties. Masukkan nama *project*, deskripsi, ID, *author* dan email. Pada *project settings* ubah *layout size* menjadi 850, 450. Untuk konfigurasi pilih firefox sebagai preview browser serta orientasi yang digunakan yakni *landscape*.



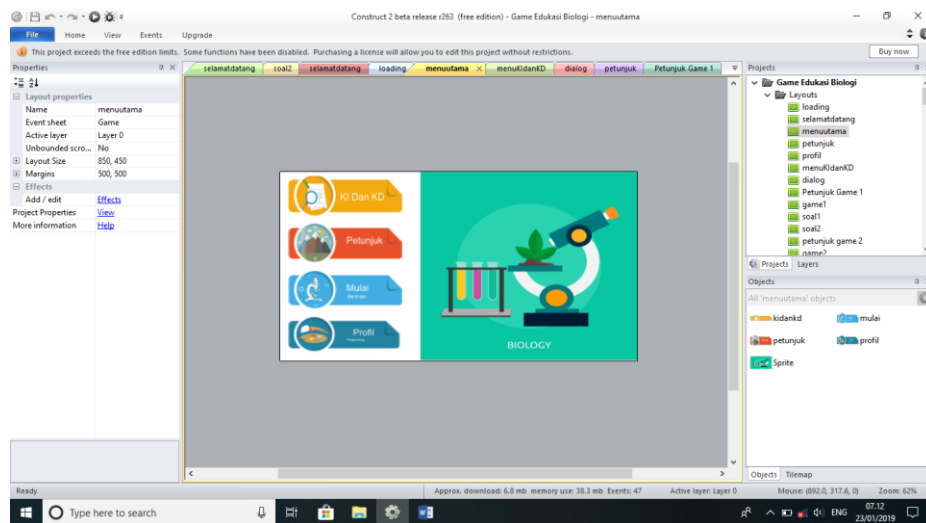
Gambar 2.5
Tampilan Awal Project

c. Selanjutnya mulai membuat tampilan *interface* yang pertama yakni loading bar. Ubah nama *layout 1* menjadi *loading*. pada *layout* ini terdapat 4 object yakni logo uin, logo biologi, *tilebackground* dan *background* utama. Keempat *object* dimasukkan dengan cara klik kanan pilih *sprite* lalu pilih *object*.



Gambar 2.6
Tampilan Penambahan *Sprite* Untuk *Object Background*

- d. Sebelum membuat bahasa pemrograman untuk proses loading, sebelumnya terlebih dahulu dibuat *layout* untuk masing-masing kegunaan. Sama halnya dengan *layout* sebelumnya cukup penambahan *sprite* dan kemudian masukkan *object* yang akan disisipkan.



Gambar 2.7
Tampilan layout menu utama

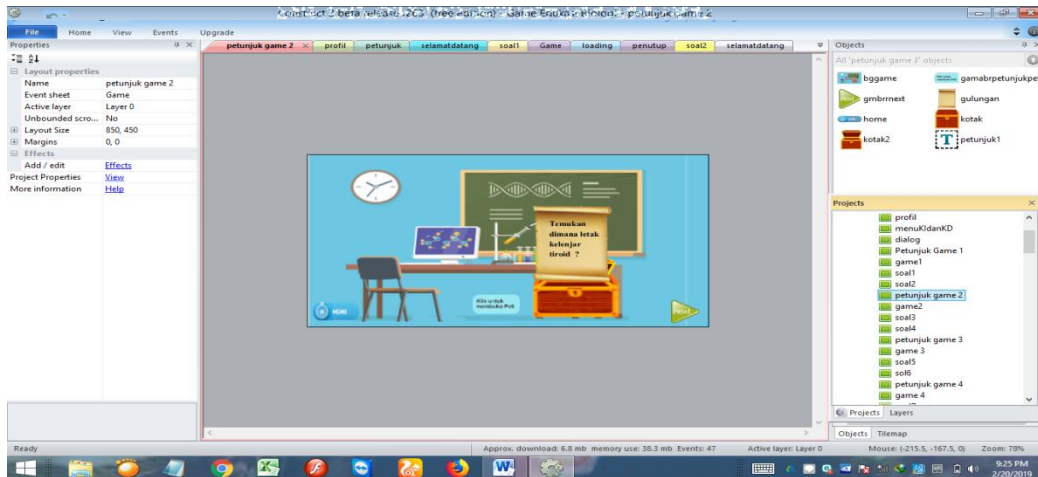
- e. Selanjutnya pembuatan koding. Berikut adalah koding untuk aksi *loading*.

f. Pembuatan koding untuk menu utama yang masing-masing menu akan menampilkan aksi yang menunjuk ke *layout* yang sesuai. Pada menu *home* terdapat empat menu yakni, KI dan KD, petunjuk, profil dan *start*.



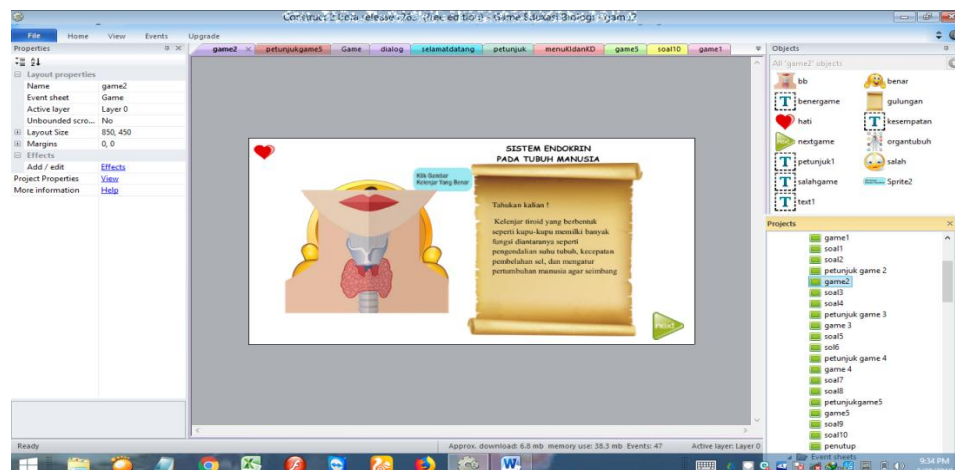
Gambar 2.9
Tampilan koding menu utama

- g. *Layout* selanjutnya yaitu layout permainan yang didalamnya terdapat beberapa *object* seperti peti dan gulungan informasi didalamnya.



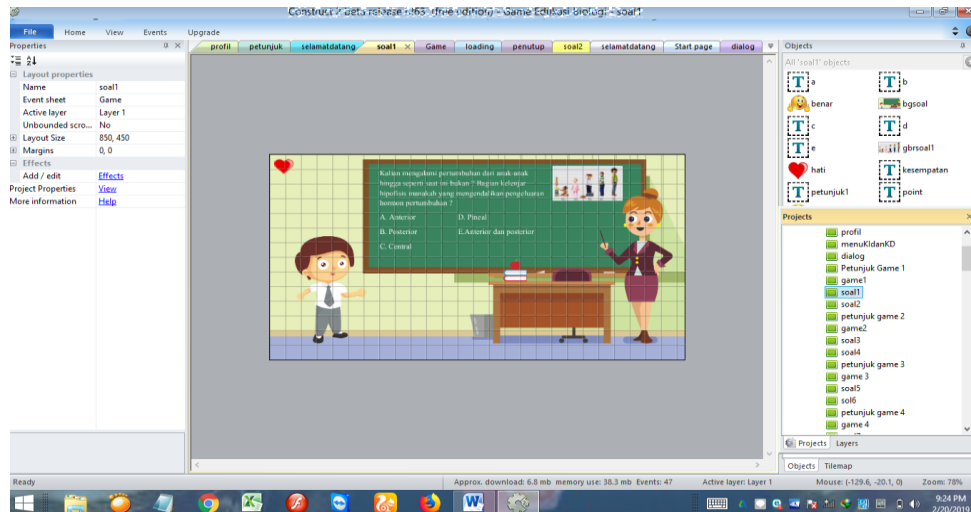
Gambar 2.10
Tampilan awal permainan

- h. Terdapat dua jenis permainan dalam *game* ini, yakni tebak gambar dan tebak soal. Sebelum menjawab soal yang diberikan maka pemain diminta untuk menebak gambar kelenjar yang tersedia.



Gambar 2.11
Tampilan koding tebak gambar

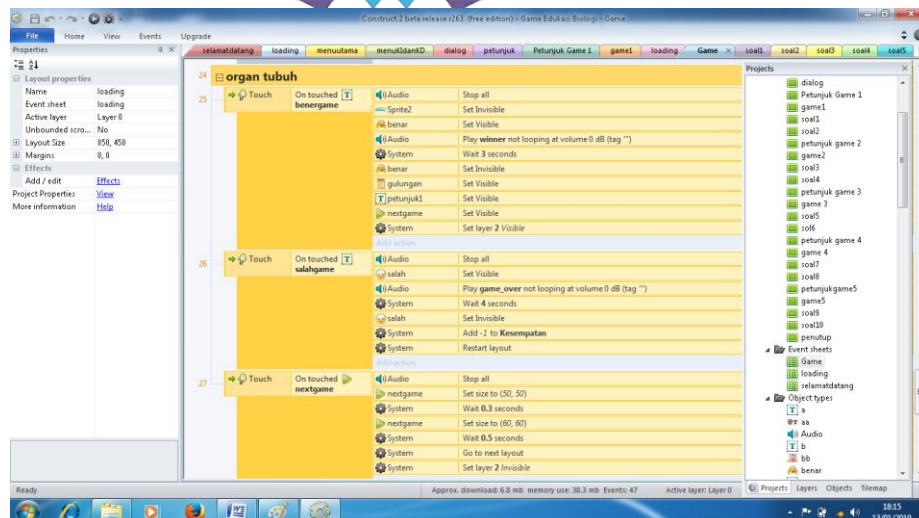
- i. Setelah itu pemain akan diminta untuk menjawab soal yang diberikan.



Gambar 2.12

Tampilan soal

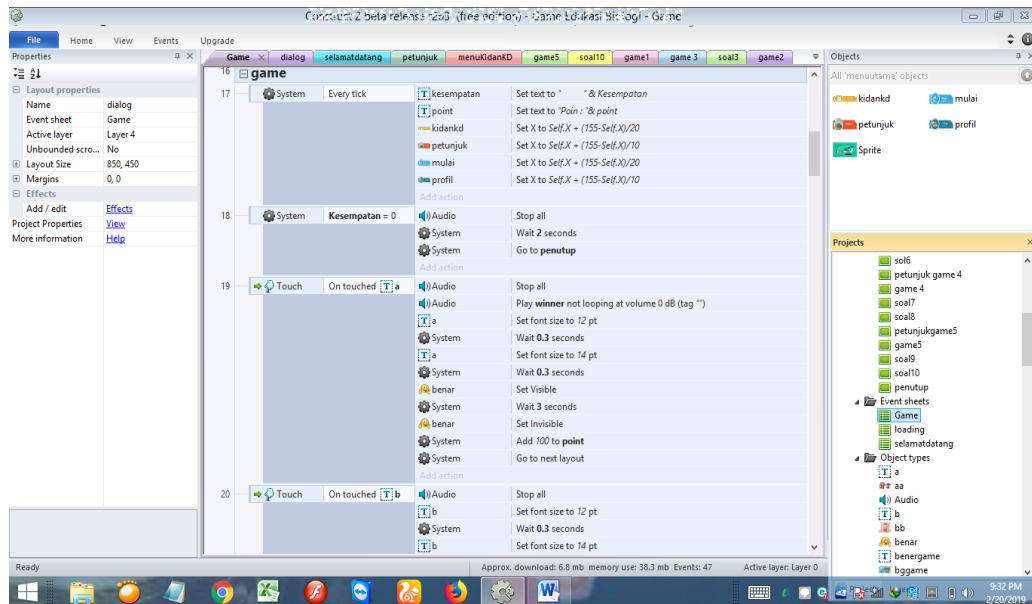
- j. Berikut adalah koding untuk aksi-aksi pada permainan. Berupa bertambah dan berkurang point atau kesempatan, aksi jawaban benar atau salah pada saat menjawab soal.



Gambar 2.13

Tampilan koding permainan

k. Berikut adalah koding untuk *event* jawaban dan kesempatan.



Gambar 2.14
Tampilan koding jawaban benar dan salah

1. *Layout* terakhir yakni layout penutup yang muncul ketika permainan berakhir.



Gambar 2.15
Tampilan penutup

G. Kajian Materi Sistem Endokrin

Penelitian ini mengembangkan aplikasi *game* edukasi yang didalamnya mengangkat materi mengenai sistem endokrin atau biasa dikenal juga dengan sistem hormon. Adapun materi sistem endokrin merupakan bagian sub materi dari materi sistem koordinasi. Berikut kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator serta uraian materi dapat terlihat didalam tabel berikut:

Tabel 2.2
Kajian Kurikulum Biologi Materi Sistem Endokrin

KOMPETENSI INTI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan 	
KOMPETENSI DASAR	
3.10	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan simulasi
KOMPETENSI DASAR	
4.11	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi saraf dan hormon pada sistem koordinasi yang disebabkan oleh senyawa psikotropika yang menyebabkan gangguan sistem koordinasi manusia dan melakukan kampanye anti narkoba pada berbagai media
INDIKATOR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi jenis hormon dalam tubuh 2. Mendeskripsikan hormon-hormon yang ada didalam tubuh 3. Menjelaskan proses kerja hormon 4. Mengaitkan peran hormon dalam kehidupan sehari-hari 	

MATERI	URAIAN MATERI
Pengenalan hormon	<p>Sistem endokrin disebut juga kelenjar buntu, yaitu kelenjar yang tidak mempunyai saluran khusus untuk mengeluarkan sekretnya. Sekret dari kelenjar endokrin dinamakan hormon. Hormon merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh satu bagian tubuh yang mempengaruhi aktivitas kelenjar atau jaringan yang lain, misalnya metabolisme sel, reproduksi, pertumbuhan dan perkembangan tubuh, tingkah laku, homeostatis.</p> <p>Hormon (<i>hormone</i>, dari kata Yunani <i>horman</i>, merangsang) adalah molekul yang disekresikan ke dalam cairan ekstraseluler, beredar di dalam darah atau hemolimfe, dan mengomunikasikan pesan-pesan regulasi ke seluruh tubuh. Walaupun sistem sirkulasi memungkinkan hormon mencapai semua sel-sel dalam tubuh, hanya sel-sel target yang memiliki reseptor yang mampu memberikan respons.</p> <p>Persinyalan kimiawi oleh hormon adalah fungsi dari sistem endokrin (<i>endocrine system</i>), salah satu dari dua sistem dasar untuk komunikasi dan regulasi di seluruh tubuh. Hormon-hormon yang disekresikan oleh sel-sel endokrin meregulasi reproduksi, perkembangan, metabolisme energi, pertumbuhan, dan perilaku.</p> <p>Berdasarkan struktur dan jalur sintesisnya, hormon seringkali dibagi ke dalam tiga kelompok: polipeptida (protein dan peptida), amin, dan steroid. Sel-sel endokrin yang lain mengelompok dalam organ-organ tak bersaluran yang disebut kelenjar endokrin (<i>endocrine gland</i>). Seperti sel endokrin yang terisolasi, kelenjar endokrin menyekresikan hormon secara langsung ke dalam cairan sekitar⁵⁰.</p> <p>Maha besar Allah SWT yang telah mengatur segala aktifitas yang terdapat didalam tubuh secara seimbang dan sempurna begitu pulalah yang terjadi didalam sistem hormon. Sistem hormon yang bekerja secara seimbang dan teratur sesuai kadarnya telah Allah atur sehingga tidak kurang dan tidak lebih. Hal tersebut telah Allah SWT sampaikan dalam firman-Nya QS Al-Mulk ayat 3</p>

⁵⁰ Dkk Campbell, *Biologi*, ed 8 jilid (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 155-156

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَافُوتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ (٣)</p> <p>Artinya Yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Tidak akan kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih. Maka lihatlan sekali lagi, adakah kamu lihat sesuatu yang cacat? (QS Al-Mulk :3)⁵¹.</p> <p>Berdasarkan tafsir Artinya, pandanglah langit dan lihatlah baik-baik, apakah engkau melihat padanya suatu cela atau kekurangan atau kelemahan atau keretakan? Ibnu Abbas, Mujahid, Ad-Dahhak, As-Sauri, dan lain-lainnya telah mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya misalnya, retak-retak pada langit. As-Saddi mengatakan yakni lubang-lubang. Ibnu Abbas dalam suatu riwayat menyebutkan bahwa makna futur ialah celah-celah yang menganga. Qatadah mengatakan Hai Bani Adam, apakah kamu melihat adanya cela?⁵². Oleh karena itu patut bagi kita untuk senantiasa bersyukur kepada Allah SWT.</p> <p>Bayangkan saja jika sistem dalam tubuh tidak teratur dan hormon yang dikeluarkan berlebihan maka akan membuat dampak buruk bagi kesehatan kita begitu juga jika tubuh kekurangan hormon maka yang terjadi keseimbangan dalam tubuh akan terganggu. Seperti contoh apabila tubuh kelebihan kadar hormon tiroksin maka akan menyebabkan penyakit gondok.</p>
<p>Kelenjar yang terdapat pada sistem endokrin</p>	<p>7. Kelenjar Hipofisis</p> <p>Kelenjar hipofisis yang terletak di otak besar disebut juga master of gland, karena menghasilkan bermacam-macam hormon yang mengatur kegiatan kelenjar lainnya. Kelenjar hipofisis dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian <i>anterior</i>, bagian tengah, dan bagian <i>posterior</i>. Kelenjar hipofisis bekerja sama dengan hipotalamus</p>

⁵¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemah* (Bandung: Diponegoro, 2015), h. 563

⁵² Al-Allamah Asy-Syech Muhammad Nawawi, *Tafsir Al-Munir*, jilid 3 (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013).

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>(a.) Hipofisis bagian anterior</p> <p>Hipofisis bagian anterior menghasilkan berbagai macam hormon antara lain hormon <i>somatotrof</i>, hormon <i>tirotropin</i>, hormon <i>adrenocorticotropic</i>, hormon <i>lactogenic</i>, dan hormon gonadotropin. Hormon <i>smoototropin</i> merangsang sintesis protein dan metabolisme lemak, serta merangsang pertumbuhan tulang (terutama tulang pipa) dan otot. Hormon triotropin mengontrol pertumbuhan dan perkembangan kelenjar gondok atau <i>tiroid</i> serta merangsang sekresi <i>tiroksin</i>. Hormon <i>andrenocorticotropic</i> (ACTH) mengontrol pertumbuhan dan perkembangan aktivitas kulit ginjal dan merangsang kelenjar adrenal untuk mensekresikan <i>glukokortikoid</i> (hormon yang dihasilkan untuk metabolisme karbohidrat). Hormon <i>lactogenic</i> (LTH) memelihara <i>korpus luteum</i> (kelenjar <i>endokrin</i> sementara pada <i>ovarium</i>) untuk memproduksi <i>progesteron</i>. Hormon prolaktin banyak terdapat pada ibu yang sedang menyusui, karena guna untuk merangsang kelenjar susu, sehingga pada saat diperlukan siap berfungsi. Selain itu pada saat menyusui akan menghambat terjadinya menstruasi, sehingga para ibu yang aktif menyusui bayinya akan menstruasi lumayan lama, sekitar 1 tahun sampai dengan 2 tahun.</p> <p>(b.) Hipofisis bagian tengah</p> <p>Kelenjar ini menghasilkan hormon perangsang <i>melanosit</i> atau <i>melanosit stimulating hormone</i> (MSH). Apabila hormon ini banyak dihasilkan maka menyebabkan kulit menjadi hitam. Sekresi MSH juga dirangsang oleh faktor pengatur yang disebut faktor perangsang pelepasan hormon <i>melanosit</i> dan dihambat oleh faktor <i>inhibisi</i> hormon <i>melanosit</i> (MIF).</p> <p>(c.) Hipofisis bagian posterior</p> <p>Hipofisis bagian posterior menghasilkan <i>oksitosin</i> dan <i>vasopresin</i>. <i>Oksitosin</i> berperan dalam merangsang otot polos yang terdapat di <i>uterus</i>.</p>

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>8. Kelenjar tiroid</p> <p>Kelenjar tiroid terletak di daerah leher, di bagian depan kerongkongan. Kelenjar tiroid menghasilkan hormon tiroksin dan <i>triiodotironin</i>. Kedua hormon ini bekerja sama mengatur metabolisme organik, mengatur pertumbuhan dan perkembangan, serta mengatur aktivitas saraf. Sintesis hormon tiroksin membutuhkan mineral iodium. Jika konsumsi iodium kurang memadai, hormon <i>tiroksin</i> tidak dapat <i>disintesis</i>. Rendahnya sekresi hormon dari kelenjar tiroid dapat menyebabkan <i>Hipotiroidisme</i>. <i>Hipotiroidisme</i> semasa bayi dalam kandungan atau semasa kanak-kanak akan menyebabkan timbulnya <i>Kretinisme</i>. Tanda-tandanya, antara lain <i>dwarfisme</i> (cebol) dan <i>retardasi</i> mental (kemunduran mental). <i>Dwarfisme</i> disebabkan oleh kegagalan pertumbuhan tulang, sedangkan <i>retardasi</i> mental disebabkan oleh gagalnya otak untuk berkembang sepenuhnya</p> <p>9. Kelenjar Paratiroid</p> <p>Kelenjar ini menghasilkan hormon <i>parathormon</i> yang berperan menjaga keseimbangan kalsium dalam darah. Kelebihan hormon ini menyebabkan kalsium dalam tulang terambil sehingga terjadi pengendapan kalsium dan menyebabkan batu ginjal. Pada beberapa orang dapat menyebabkan tulang mudah sekali patah. Kekurangan hormon ini akan menyebabkan gejala kadar kapur dalam darah menurun, kejang tangan dan kaki, jari-jari tangan membengkok ke arah pangkal, kesemutan dan sukar tidur.</p> <p>10. Kelenjar Adrenal</p> <p>Kelenjar ini berbentuk bola, menempel pada bagian atas ginjal. Pada setiap ginjal terdapat satu kelenjar <i>suprarenal</i> yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian luar (<i>korteks</i>) dan bagian tengah (<i>medula</i>). Kelenjar bagian korteks menghasilkan hormon <i>kortison</i> yang terdiri atas mineral <i>okortikoid</i> yang membantu</p>

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>metabolisme garam <i>natrium</i> dan <i>kalium</i> serta menjaga keseimbangan hormon seks; dan <i>glukokortikoid</i> yang berfungsi membantu metabolisme karbohidrat.</p> <p>Kelenjar bagian <i>medula</i> menghasilkan hormon <i>adrenalin</i> dan hormon <i>noradrenalin</i>. Hormon <i>adrenalin</i> menyebabkan meningkatnya denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan tekanan darah (menyempitkan pembuluh darah). Hormon <i>noradrenalin</i> bekerja secara antagonis terhadap <i>adrenalin</i>, yaitu berfungsi menurunkan tekanan darah dan denyut jantung.</p> <p>Kerusakan pada bagian korteks mengakibatkan penyakit <i>Addison</i> dengan gejala-gejala: timbul kelelahan, nafsu makan berkurang, mual, muntah-muntah, terasa sakit di dalam tubuh. Dalam keadaan ketakutan atau dalam keadaan bahaya, produksi adrenalin meningkat sehingga denyut jantung meningkat dan memompa darah lebih banyak. Gejala lainnya adalah melebarnya saluran <i>bronkiolus</i>, melebarnya pupil mata, kelopak mata terbuka lebar, dan diikuti dengan rambut berdiri</p> <p>11. Kelenjar Pankreas</p> <p>Kita telah mengenal kelenjar pankreas pada waktu membahas sistem pencernaan makanan. Kelenjar pankreas memiliki fungsi ganda. Selain menghasilkan enzim-enzim pencernaan, pankreas juga menghasilkan hormon <i>insulin</i>. Hormon insulin diproduksi pankreas di bagian yang disebut Pulau <i>Langerhans</i>. Hormon insulin yang berfungsi mengurangi kadar gula darah yang melebihi normal dengan cara mengubah gula darah menjadi gula otot (<i>glikogen</i>). Kekurangan hormon insulin menyebabkan pengaturan kadar gula darah tidak berlangsung normal, gula darah cenderung di atas normal. Keadaan ini mudah menimbulkan penyakit kencing manis (<i>Diabetes Mellitus</i>).</p> <p>12. Kelenjar Gonad</p> <p>Ovarium merupakan alat reproduksi wanita, hormon yang dihasilkan oleh <i>ovarium</i> adalah hormon <i>estrogen</i> dan hormon progesteron. Hormon <i>estrogen</i> berfungsi untuk</p>

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>menimbulkan dan mempertahankan tanda-tanda kelamin sekunder pada wanita. Tanda- tanda kelamin sekunder adalah tanda yang membedakan antara wanita dengan pria tanpa melihat kelaminnya. Misalnya, perkembangan payudara wanita. Sedangkan hormon <i>progesteron</i> berfungsi menyiapkan dinding uterus agar dapat menerima telur yang sudah dibuahi, atau menyebabkan penebalan dinding uterus. Selama kehamilan, <i>estrogen</i> dan <i>progesteron</i> terus dihasilkan oleh <i>plasenta</i> sehingga kehamilan dapat terus dipertahankan</p> <p><i>Testis</i> merupakan organ reproduksi khusus pria. <i>Testis</i> menghasilkan hormon <i>androgen</i>, yaitu <i>testosteron</i>. <i>Testosteron</i> berfungsi menimbulkan ciri-ciri seksual pada pria. Misalnya, dada menjadi bidang, tumbuh kumis, dan suara menjadi lebih berat.</p>
<p>Kelainan gangguan dan pada sistem endokrin</p>	<p>Adapun bila sistem endokrin tidak seimbang, ia akan terganggu dan tidak dapat berfungsi dengan baik. Hal ini akan menyebabkan ketidakseimbangan hormon dan bisa merusak kesehatan kita lewat beragam cara. Ada banyak penyakit sistem endokrin yang diakibatkan oleh gangguan pada sistem yang kompleks ini. Di antara penyakit-penyakit yang sudah populer antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan pertumbuhan, seseorang yang kelebihan hormon pertumbuhan akan mengalami pertumbuhan yang luar biasa. Pada anak-anak kelebihan hormon pertumbuhan disebut <i>gigantisme</i> dan pada orang dewasa disebut <i>ackromegali</i>. Sebaliknya, bila anak-anak mengalami kekurangan hormon, ia akan mengalami kekerdilan. 2. <i>Hyperprolactinemia</i>, sekresi <i>prolaktin</i> yang berlebihan. Hal ini bisa menyebabkan produksi/keluarnya air susu ibu (<i>galactoorhea</i>) meski tidak mengandung atau tidak menstruasi (<i>amemorrhea</i>).

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>3. Kegagalan fungsi gonad (<i>hypogonadisme</i>), akibat kekurangan sekresi Hormon <i>Peluteinan</i> (LH) dan Hormon Perangsang <i>Folikel</i> (FSH).</p> <p>4. Penyakit tiroid Hormon tiroid yang berlebihan sebagai hasil dari kelenjar tiroid yang terlalu aktif disebut <i>hyperthyroidisme</i>. Hal ini akan menyebabkan badan meningkatkan keadaan metabolik yang naik. Kondisi ini akan mengakibatkan banyak sistem dalam tubuh mengembangkan fungsi yang tidak normal. <i>Hypothyroidisme</i> adalah kondisi di mana hormon tiroid kurang disekresi dari kelenjar tiroid yang kurang aktif. Hal ini akan melambatkan proses-proses dalam tubuh dan mungkin mengakibatkan kepenatan, denyut jantung lemah, kulit menjadi kering, berat badan meningkat, dan sembelit. Pada anak-anak, penyakit ini menyebabkan pertumbuhan yang lambat dan telatnya masa balig.</p> <p>5. Penyakit kencing manis Penyakit sistem endokrin yang sering kita jumpai. Penyakit kecing manis ada dua. Jenis pertama terjadi apabila pankreas gagal menghasilkan <i>insulin</i> yang mencukupi. Sementara, jenis kedua terjadi akibat badan tidak mampu merespon <i>insulin</i> dengan normal. Penyakit kencing manis ini bisa menyebabkan gagal ginjal, <i>neuropathy</i> dan kerusakan saraf, kebutaan, amputasi kaki, sakit jantung, serta <i>stroke</i>.</p> <p>6. <i>Menopause</i> yakni masa perubahan badan di mana level <i>estrogen</i>, <i>testosteron</i>, dan <i>progesteron</i> semakin berkurang dan akhirnya sama sekali berhenti produksi. Kekurangan estrogen menyebabkan badan terasa panas, berpeluh, emosi tidak stabi.</p>

MATERI	URAIAN MATERI
	<p>konsentrasi, dan sebagainya. Ada banyak risiko jangka panjang yang bisa terjadi seperti penyakit kardiovaskular meningkat, kegemukan, perubahan tingkat <i>kolesterol</i>, risiko <i>osteoporosis</i> meningkat, penyakit <i>Alzheimer</i>.</p> <p>7. Sindrom <i>Ovari Policistik</i>, PCOS (<i>Polycystic Ovary Syndrome</i>) PCOS (<i>Polycystic Ovary Syndrome</i>) ini menghasilkan jumlah hormon seks lelaki (<i>endogren</i>) yang berlebihan. Hal ini bisa menghalangi proses <i>ovulasi</i> dan menyebabkan ketidaksuburan. Para penderita PCOS (<i>Polycystic Ovary Syndrome</i>) mungkin mengalami gangguan menstruasi atau malah tidak menstruasi, tidak subur, rambut yang tumbuh berlebihan. Penyakit ini bisa mengakibatkan gangguan kesehatan jangka panjang pada wanita.</p> <p>8. <i>Osteoporosis</i> Penyakit ini terjadi baik pada wanita maupun laki-laki. Ini terjadi bila struktur tulang menjadi semakin lemah dan kelihatan seperti retak atau patah. Banyak faktor penyebabnya, termasuk kekurangan hormon estrogen pada masa menopause wanita, atau kekurangan hormon <i>tetosteron</i> pada laki-laki seiring bertambahnya usia.</p>

H. Penelitian Relevan

Pengembangan aplikasi game edukasi berbasis android ini diharapkan akan dapat membantu siswa dalam memahami materi konsep sistem hormon dengan mudah dan menyenangkan. Guna melengkapi kajian teori diatas maka peneliti akan memaparkan beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini datang dari skripsi Afina Auliani yakni mengenai Pengembangan *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia untuk Kelas XI SMA Menggunakan *Construct 2*, telah mengembangkan *game* edukasi 2D yang dibuat dengan menggunakan *tools Construct 2* ini dengan menyajikan enam level yang setiap levelnya memiliki tantangan yang berbeda. Adapun jalan cerita dari *game* tersebut ialah sebuah misi dimana *player* diberikan tugas untuk mengumpulkan beberapa tulang sehingga dapat disusun menjadi kerangka yang utuh. Berdasarkan hasil pengujian dari ahli media menyatakan bahwa aplikasi ini sangat layak dijadikan media pembelajaran dengan presentase 93,10%, sedangkan pada uji ahli materi dikategorikan sangat layak dengan presentase sempurna yaitu 100% dan pada pengujian pada peserta didik dihasilkan presentase sebesar 78,2%⁵³.

Penelitian lain yang sama-sama menggunakan program *construct 2* yaitu jurnal Mohammad Adiwijaya, Kodrat Iman dan Yuli Christyono yang membuat jurnal dengan judul Perancangan *Game* Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan *Construct 2*. Aplikasi *game* ini dimainkan oleh 1 pemain dimana *game* ini menyediakan 4 level diantaranya penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dimana pada setiap level pemain diberikan misi menemukan peti untuk dapat menjawab soal. Hasil penelitian ini menunjukkan

⁵³ Afina Auliani, "Pengembangan Game Edukasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia untuk Kelas XI SMA Menggunakan Construct 2". (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2017). h. 103

bahwa aplikasi *game* ini dapat berjalan pada android dengan sistem operasi *jellybean* dan *Kitkat*⁵⁴.

Penelitian lain yaitu dilakukan oleh Gita Rizky dengan judul skripsi Rancang Bangun Aplikasi *Game Fun With Physic* Berbasis Android. Aplikasi *game* yang dikembangkan ini terdiri dari 10 level dimana setiap levelnya disediakan alat bantu berupa *tools* yang dapat digunakan selama permainan. Adapun cara main dalam permainan ini ialah dengan memasukkan bola kedalam *box*. Berdasarkan hasil pengujian *white testing* dan *black testing*, serta kuesioner dan angket menyatakan *game* ini dapat membantu meningkatkan kreatifitas dan minat belajar pengguna *smartphone*, karena dirasa telah mampu dimanfaatkan sebagai media edukasi khususnya bidang fisika. Pada segi fungsionalitas aplikasi ini memberikan respon yang baik dengan menunjukkan presentase sebesar 28%, dari segi manfaat aplikasi ini dinilai bermanfaat dan dibuktikan dengan hasil presentase sebesar 36%⁵⁵.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang disebutkan diatas dapat dijadikan bahan pertimbangan peneliti dalam mengembangkan aplikasi *game* yang akan dikembangkan. Terlihat dari ketiga penelitian tersebut khususnya pada pembelajaran biologi, bentuk permainan berupa *game* petualangan yang mengajak pemain untuk dapat memahami pembelajaran dengan cara mengujinya dengan beberapa soal yang ditawarkan. Selain itu dalam pengembangan aplikasi *game* yang sama-sama

⁵⁴ Mohammad Adiwijaya, Kodrat Iman dan Yuli Christyono, *Op.Cit*, h.132

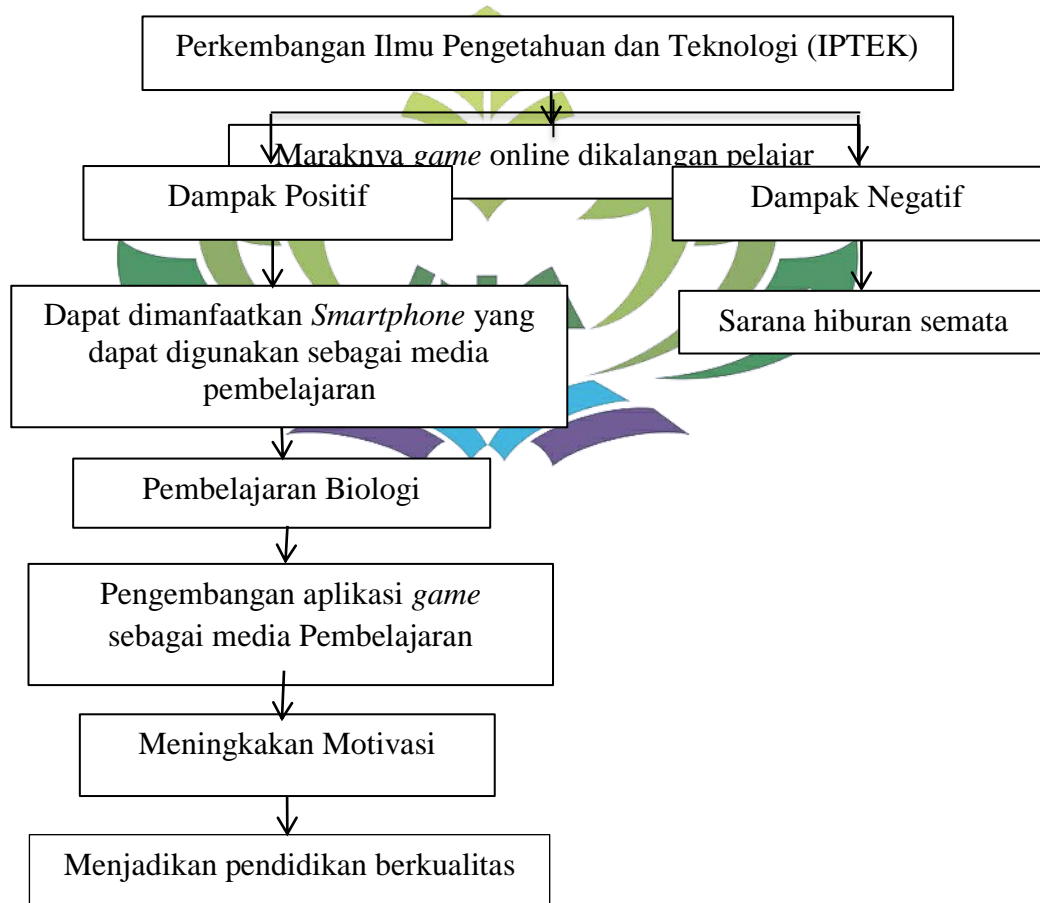
⁵⁵ Gita Rizky Abadi, *Op. Cit*.h. 84

menggunakan program *construct 2*, aplikasi hanya dapat dijalankan pada aplikasi dengan OS terbatas pada OS *jelly bean* dan Kitkat.

G. Kerangka Berfikir

Pada era globalisasi saat ini adanya perkembangan teknologi selalu dikaitkan dalam semua bidang khususnya bidang pendidikan. Ilmu sains sendiri menjadi dasar dalam perkembangan teknologi, hal itu lah yang menjadikan teknologi tidak dapat terlepas dari ilmu pengetahuan sehingga biasa kita kenal dengan sebutan IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi). Biologi yang merupakan salah satu dari bagian ilmu sains hakikatnya memiliki unsur teknologi selain unsur proses, pengetahuan dan sikap. Dalam kaitannya terhadap pembelajaran biologi, berdasarkan kurikulum 2013 yang memiliki karakteristik pendekatan saintifik lebih mengedepankan siswa untuk lebih aktif menggali informasi diluar pembelajaran didalam kelas. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan adanya inovasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sebagaimana diwujudkan dalam bentuk media pembelajaran. Media yang dapat dikembangkan juga perlu dikolaborasikan dengan pemanfaatan teknologi seperti *smartphone* yang dapat dijadikan peluang untuk dapat digunakan dalam proses pembelajaran salah satunya yaitu dengan mengembangkan aplikasi sendiri. Adapun pengembangan aplikasi sebagai media pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan dan ketertarikan siswa sehingga dalam proses pembelajaran akan menumbuhkan motivasi dalam belajar siswa. Adapun salah satu alternatif media yang dapat dikembangkan dengan melihat maraknya aktifitas siswa dalam

memanfaatkan *smartphone* ialah media *game* android. Terdapat banyak *platform* yang menyediakan ruang secara gratis bagi *developer* untuk dapat dimanfaatkan dalam membangun aplikasinya sendiri khususnya aplikasi *game*. Adapun *game* yang dikembangkan guna dijadikan sebagai media pembelajaran ialah *game* yang bergenre edukasi. Sehingga dengan adanya aplikasi *game* edukasi diharapkan dapat membantu siswa belajar dalam memahami materi.



Gambar 2.12
Kerangka Berfikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang akan mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi game edukasi berbasis android sehingga dikenal dengan *Research and Development*. Borg and Gall mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai berikut:



Educational RnD is an industry-based development model in which the findings of research are used to design new product and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standards⁵⁶.

Penelitian pengembangan meliputi serangkaian proses yang bertujuan dalam mengembangkan produk yang sudah ada maupun yang baru. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut dengan siklus *Research and Development* yang terdiri dari beberapa langkah diantaranya menganalisis produk yang akan dikembangkan, proses pengembangan, pengujian produk hingga tahap revisi dan evaluasi untuk memperbaiki kelemahan produk.

⁵⁶ Borg and Gall, *Educational Research, An Introduction*, ed. tujuh (New York: Pearson Education, Inc, 2003), h. 569

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari atas: objek/ Subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya⁵⁷. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 9 Bandar Lampung tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 143 siswa, sebagaimana tabel berikut.

Tabel 3.1
Jumlah Populasi Penelitian
Siswa/i SMA Negeri 9 Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah
1	XI MIA 1	36 siswa
2	XI MIA 2	36 siswa
3	XI MIA 3	36 siswa
4	XI MIA 4	36 siswa
5	XI MIA 5	36 siswa
6	XI MIA 6	36 siswa
7	XI MIA 7	35 siswa
Jumlah Total Siswa		251 siswa

(Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 9 Bandar Lampung)

2. Sampel

Sementara itu, sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut⁵⁸. Penentuan sampel kelas dalam penelitian ini menggunakan tehnik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah tehnik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu⁵⁹. Adapun

⁵⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 135.

⁵⁸ *Ibid*, h. 136

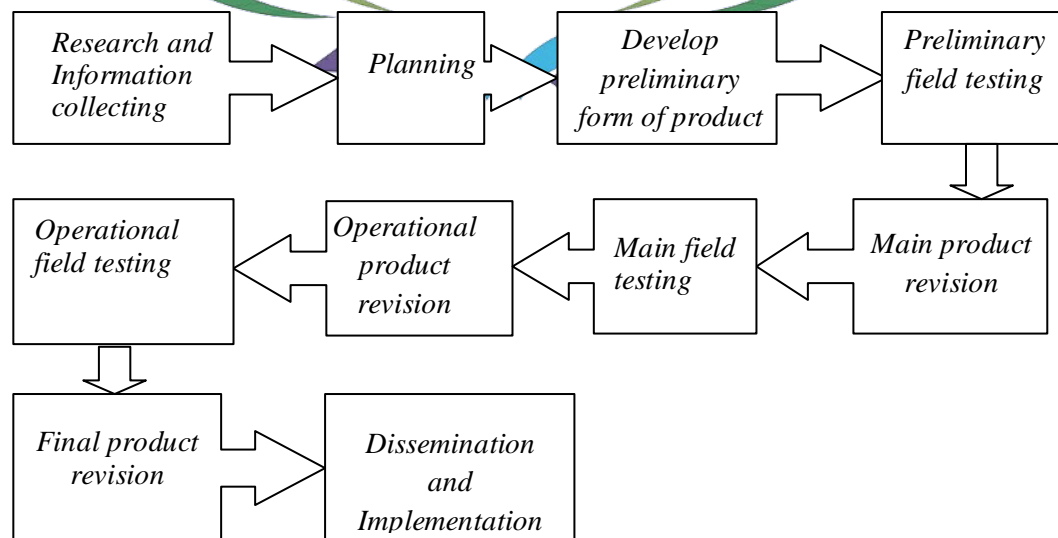
⁵⁹ *Ibid*, h. 144

pertimbangan dalam pengambilan sampel ini adalah pengguna android dalam mengoperasikan aplikasi game edukasi, sehingga sampel yang dipilih siswa yang menggunakan android dan terbiasa dalam mengoperasikan *game* android.

Tujuan dalam pengambilan sampel secara *purposive sampling* ini agar hasil penelitian berupa saran dan penilaian berupa kelayakan produk lebih akurat. Sebab siswa yang aktif dalam bermain game android akan lebih mengerti aspek-aspek yang terdapat dalam sebuah game.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg and Gall. Borg and Gall menyebutkan terdapat sepuluh langkah dalam penelitian pengembangan pendidikan. Adapun langkah-langkah penelitiannya ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Metode *Research And Development* (R&D) Menurut Borg Dan Gall

(Sumber: Borg, W.R. & Gall, M.D., *Educational Research*, 2003)

Pada prosedur penelitian pengembangan aplikasi *game* android peneliti tidak menggunakan seluruh tahapan tersebut. Namun hanya terbatas pada tujuh langkah yang diantaranya yaitu *research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, dan operational product revision*.

Selanjutnya untuk dapat memahami tiap langkah dalam prosedur penelitian yang dikembangkan Borg and Gall tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Research and Information collecting* (Studi Pendahuluan)

Borg and Gall dalam sugiyono menyebutkan bahwa studi pendahuluan atau pengumpulan informasi penelitian dilakukan untuk meninjau kembali literatur yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan⁶⁰. Adapun dalam langkah tersebut meliputi analisis kebutuhan dan studi literatur.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menjadi acuan peneliti dalam mengembangkan produk berdasarkan kriteria-kriteria yang telah didapat, seperti 1) apakah produk yang akan dikembangkan memiliki kemanfaatan dalam pendidikan? 2) apakah fasilitas untuk pengoperasian produk yang akan dikembangkan tersedia? 3) apakah terdapat kemungkinan produk tersebut dapat dikembangkan? 4) apakah SDM bersedia dalam membantu serta mendukung dalam pengembangan produk tersebut ?

⁶⁰ Borg and Gall, *Op. cit*, h. 573

b. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan semua informasi dari berbagai sumber yang relevan yang bersangkutan dengan perencanaan pengembangan yang akan dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk pengenalan terhadap produk yang akan dikembangkan.

c. Penelitian skala kecil

Untuk meminimalisir kegagalan dalam pengembangan produk nantinya, pengembang melakukan riset skala kecil untuk mengetahui beberapa prosedur yang perlu dilakukan dalam proses pengembangan produk.

2. Planning (Perencanaan)

Pada tahap perencanaan Borg and Gall menyebutkan bahwa dalam melakukan perencanaan diantaranya meliputi pendefinisian keterampilan yang harus dipelajari, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji coba kelayakan dalam skala kecil.

3. Develop Preliminary Form a Product (Pengembangan Tahap Awal)

Pengembangan tahap awal pembuatan aplikasi *game* android menggunakan *software* pengembangan aplikasi *game* yaitu *construct 2*. Selain itu digunakan pula program lain seperti *photoshop* sebagai program untuk membuat desain tampilan aplikasi *game*. Oleh karena dalam proses pembuatan desain dilakukan secara manual sebab *construct 2* tidak menyediakan *tools* atau *template* khusus untuk desain tampilan *game* sehingga pengembang dapat membuat desain sendiri tampilan

aplikasinya. Selain itu, awal pengembangan produk juga meliputi penyiapan materi pembelajaran dan evaluasi instrumen.

4. *Preminary Field Testing* (Uji Skala Terbatas)

Pada langkah ini pengujian dilakukan untuk menguji produk terhadap desain yang telah dikembangkan. Proses pengujian dilakukan secara berulang dengan validasi dari ahli baik media maupun materi hingga didapatkan produk yang layak. Borg and Gall menyebutkan dalam pengujian melibatkan 16 siswa sebagai partisipan uji skala terbatas yang nantinya masing-masing melengkapi instrumen evaluasi .

5. *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas)

Proses revisi dilakukan untuk menyempurnakan produk pengembangan. Sehingga prosesnya dilakukan setelah didapatkan hasil pengujian lapangan terbatas dengan perbaikan-perbaikan sesuai saran yang telah diberikan. Pada tahap penyempurnaan awal produk menggunakan pendekatan kualitatif.

6. *Main Field Testing* (Uji Skala Luas)

Tahap uji selanjutnya lebih luas yang mencakup didalamnya uji keefektifitasan produk. Borg and Gall dalam penelitiannya terhadap uji skala luas Cunnigman melibatkan sebuah eksperimen perbandingan antara kedua variabel yang diteliti. Hasil uji lapangan terbatas memberikan kontribusi pengetahuan baru serta memunculkan pertanyaan baru mengenai variasi karakteristik peserta didik.

7. Operational Product Revision (Revisi Hasil Uji Coba Skala Luas)

Melakukan revisi produk setelah dilakukan hasil uji lapangan skala luas dengan memperbaiki kelemahan produk berdasarkan saran-saran dari uji coba. Setelah selesai tahap revisi produk ini, maka aplikasi *game* android dapat digunakan dikelas sebagai salah satu alternatif media dalam pembelajaran biologi.

8. Operational Field Testing (Uji Kelayakan)

Tahap ini merupakan tahap skala besar yang meliputi uji efektifitas dan adabilitas produk dan uji efektifitas dan adabilitas desain produk. Dimana hasil dari uji tersebut dapat dijadikan sebagai acuan untuk diterapkannya produk secara layak secara keseluruhan.

9. Final Product Revision (Revisi Produk Akhir)

Revisi akhir dilakukan setelah mendapatkan saran dari hasil uji lapangan. Pada tahap ini sudah dapat dikatakan bahwa produk benar-benar telah disempurnakan dan sudah dapat dipertanggung jawabkan keefektifitasannya. Hasil dari revisi ini menghasilkan produk yang memiliki nilai “generalisasi” yang dapat diandalkan.

10. Dissemination and Implementation (Diseminasi dan Implementasi Produk Akhir)

Tahap akhir pada tahapan model borg and Gall yaitu persebaran dan penerapan produk akhir. Namun dalam hal ini peneliti tidak sampai pada tahap kesepuluh Borg and Gall dan hanya sampai pada tahap tujuh. Adapun alasan peneliti hanya sampai pada tahap tujuh ialah merujuk pada pernyataan Borg and Gall dalam bukunya yang

mengatakan bahwa dalam mengembangkan produk dibutuhkan finansial yang mendukung. Sehingga tidak mungkin bagi *graduate student* untuk dapat menyelesaikan proyek RnD yang lebih besar. Oleh sebab itu prosedur penelitian pengembangan hingga tahap sepuluh hanya dapat digunakan bagi mahasiswa yang ingin merencanakan proyek RnD untuk tesis maupun disertasi⁶¹. Selain itu Wina Sanjaya dalam bukunya juga mengatakan bahwa tahapan tersebut dapat disederhanakan tanpa mengurangi nilai penelitian dan pengembangan itu sendiri dan beranggapan ada empat tahap dalam tujuh langkah penting dalam pelaksanaannya yakni kegiatan memunculkan ide atau gagasan, kedua tahap pengembangan, ketiga tahap uji coba produk, dan keempat tahap validasi⁶². Selain itu pertimbangan lain peneliti menggunakan hingga tahap tujuh ini ialah dengan pertimbangan waktu dan biaya.

Tahapan penelitian dan pengembangan yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

- a. Mengobservasi dan mengidentifikasi permasalahan yang terdapat disekolah sebagai acuan pengembangan produk.
- b. Melakukan studi pustaka yang berkaitan dengan pengembangan produk sebagai bahan penunjang dalam pengembangan serta meninjau materi yang diangkat.

⁶¹ *Ibid*, h. 572

⁶² Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenada media Gruop, 2013), h. 135.

- c. Menganalisis kebutuhan untuk pengembangan produk.

2. Tahap perencanaan penelitian

- a. Membuat perencanaan pengembangan game dengan membuat storyboard
- b. Menyiapkan materi dari berbagai sumber yang relevan sesuai kurikulum 2013
- c. Merumuskan indikator yang ingin dicapai berdasarkan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD).
- d. Membuat kisi-kisi instrumen untuk ahli media dan ahli materi. pelaksanaan penelitian.

3. Tahap Pengembangan Produk

- a. Melakukan proses pengembangan produk aplikasi *game* yang sesuai dengan alur *storyboard*.
- b. Mengaitkan alur permainan terhadap materi yang akan diangkat

4. Tahap Validasi Produk dan Uji Coba Terbatas

- a. Pembuatan instrumen baik untuk validasi ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Instrumen diberikan kepada validator untuk divalidasi produk yang hasilnya digunakan untuk memperbaiki produk.
- b. Melakukan validasi kepada ahli media dan ahli materi untuk dikoreksi yang hasilnya akan dijadikan sebagai bahan evaluasi.

5. Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas

- a. Merevisi produk berdasarkan saran dan masukan yang telah diberikan oleh validator dari hasil uji lapangan terbatas. Produk direvisi secara berulang hingga menghasilkan produk yang benar-benar layak.
- b. Hasil akhir produk yaitu berupa aplikasi *game* biologi berbasis android yang telah dinyatakan layak oleh validator ahli.

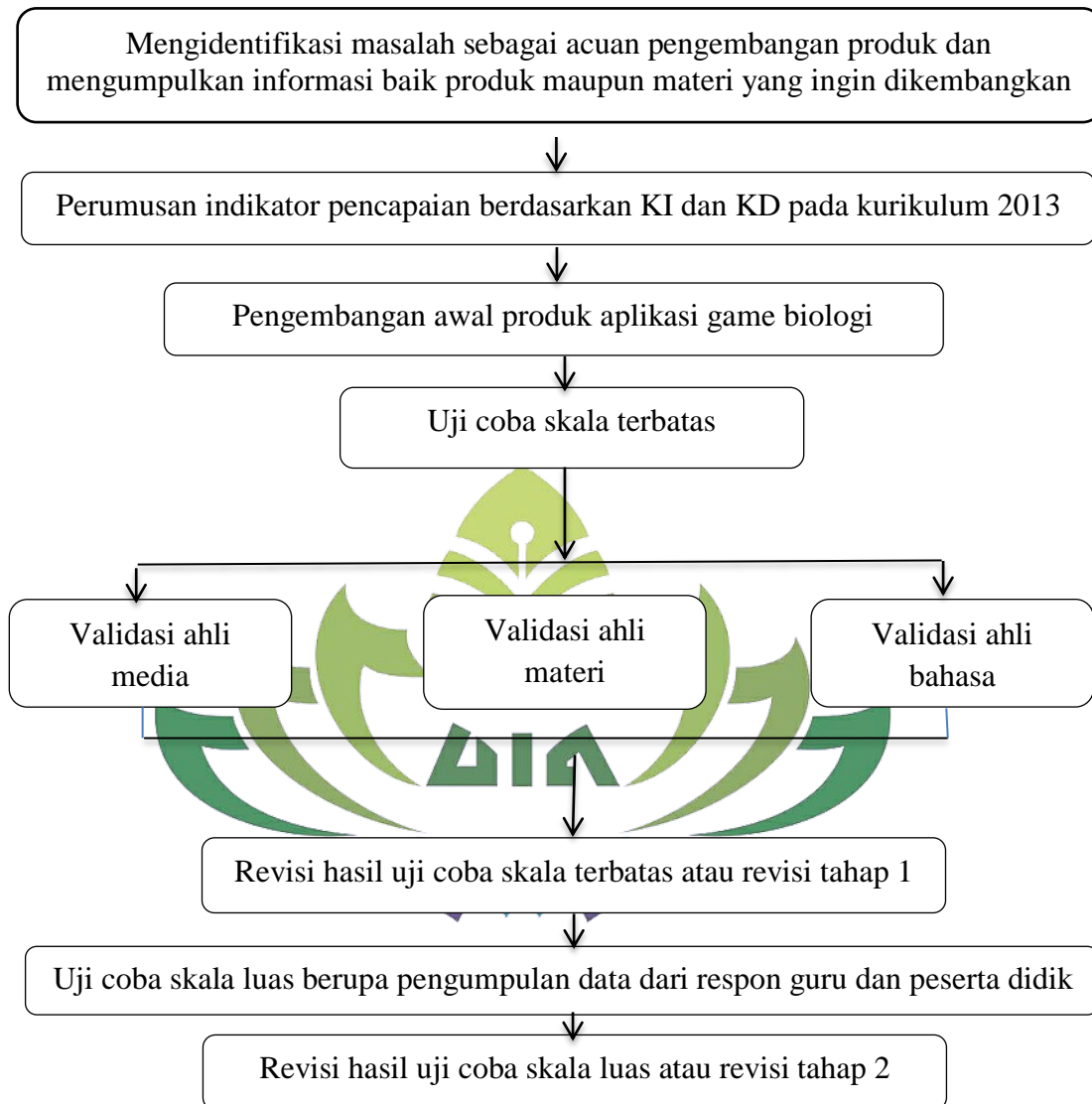
6. Uji Coba skala Luas

- a. Produk yang telah direvisi akan diuji cobakan kepada siswa kelas XI SMA
- b. Menyebarkan angket tanggapan kepada siswa setelah melakukan uji coba aplikasi *game* biologi berbasis android

7. Revisi Hasil Uji Coba Skala Luas

- a. Mengevaluasi produk berdasarkan hasil uji lapangan skala luas
- b. Mendapatkan hasil produk tahap akhir.

Berdasarkan uraian tahapan penelitian tersebut secara ringkas digambarkan pada bagan berikut:



Gambar 3.2
Tahap Pengembangan Aplikasi Game Biologi Berbasis Android

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti diantaranya adalah dengan metode angket, wawancara dan dokumentasi.

1. Angket

Angket/ kuisioner merupakan teknik pengumpulan data dimana partisipasinya atau responden mengisi pertanyaan kemudian setelah diisi dengan lengkap mengembalikan kepada peneliti⁶³. Angket yang diberikan dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data untuk mengetahui kelayakan produk. Angket diberikan kepada ahli media, ahli materi, guru dan siswa sebagai objek penelitian.

a. Angket kebutuhan

Angket kebutuhan diberikan untuk mengetahui kebutuhan produk yang akan dikembangkan yaitu berupa aplikasi game edukasi berbasis android pada materi sistem hormon untuk peserta didik SMA kelas XI semester genap. Angket berisi 18 pertanyaan yang berisi pertanyaan mengenai media pembelajaran disekolah, sarana dan prasarana, sistem teknologi yang ada sekolah, penggunaan android yang siswa gunakan, serta tanggapan siswa terhadap produk yang akan dikembangkan.

b. Angket validasi

Angket validasi yang dimaksudkan yaitu angket validasi desain atau tampilan produk serta angket validasi materi. Angket validasi akan diisi oleh validator yang ditunjuk. Pada angket validasi desain atau tampilan produk maka akan

⁶³ Sugiyono, *Op. Cit* , h. 216

dikembangkan pertanyaan untuk menilai tampilan atau desain produk sedangkan pada validasi materi maka akan dikembangkan pertanyaan untuk menilai kesesuaian materi yang terdapat dalam produk dengan kurikulum 2013. Selain kedua validasi tersebut terdapat juga validasi ahli bahasa yang akan menilai kesesuaian bahasa yang digunakan didalam produk. Angket validasi ini bersifat data kualitatif sehingga dapat disajikan dalam bentuk presentase yang diolah dengan menggunakan skala pengukuran likert.

c. Angket tanggapan guru dan siswa

Angket tanggapan guru dan siswa diberikan setelah produk aplikasi diuji cobakan sebagai cara untuk memperoleh data dan akan dianalisis dengan menggunakan skala likert.

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai tehnik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan dan potensi yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam⁶⁴.

Wawancara dalam penelitian ini ditunjukan kepada guru bidang studi biologi disekolah. Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui pembelajaran biologi selama dikelas serta tanggapan terhadap produk yang dikembangkan.

⁶⁴*Ibid*, h. 231

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan tehnik pengumpulan data berupa catatan peristiwa yang sudah berlalu biasanya dapat berupa tulisan, gambar maupun sebuah karya. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa video dan foto berupa proses pembelajaran yang sedang berlangsung sebagai data analisis kebutuhan serta dokumentasi saat proses uji coba produk.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian sebelumnya divalidasi dan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing yang kemudian hasil validasi tersebut diberikan kepada validator. Instrumen disusun berdasarkan pedoman yang dikatakan Walker and Hess dalam Azhar Arsyad yang memberikan kriteria dalam mereview perangkat lunak sebagai media pembelajaran. Oleh karena aplikasi *game* biologi berbasis android merupakan salah satu media pembelajaran yang termasuk kedalam perangkat lunak, maka kriteria yang disampaikan Walker and Hess dapat dijadikan sebagai acuan pengembangan instrumen dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Media Menurut Walker and Hess Berdasarkan Kepada Kualitas

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi dan tujuan	a. Ketepatan b. Kepentingan c. Kelengkapan d. Keseimbangan e. Minat atau perhatian f. Keadilan g. Kesesuaian dengan situasi siswa

No	Aspek	Indikator
2	Kualitas Instruksional	a. Memberikan kesempatan belajar b. Memberikan bantuan untuk belajar c. Kualitas memotivasi d. Fleksibel instruksional e. Hubungan dengan program pembelajaran lainnya f. Kualitas sosial interaksi intruksional g. Kualitas tes dan penilaian h. Dapat memberi dampak bagi siswa i. Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
3	Kualitas teknis	a. Keterbacaan b. Mudah digunakan c. Kualitas tampilan/tayangan d. Kualitas penanganan jawaban e. Kualitas pengelolaan programnya f. Kualitas pendokumentasiannya

Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h.175-176

Berdasarkan kriteria yang diberikan Walker and Hess maka peneliti memodifikasi instrumen dengan menyesuaikan kebutuhan penelitian. Adapun Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.3
Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Tujuan	Sumber	Waktu
1	Angket validasi ahli media	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media	Ahli media	Selama penelitian
2	Angket validasi ahli materi	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan materi	Ahli materi	Selama penelitian
3	Angket validasi ahli bahasa	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan bahasa dan pendidikan	Ahli bahasa	Selama penelitian
4	Angket tanggapan peserta didik	Memperoleh tanggapan dan penilaian kelayakan produk untuk digunakan	Peserta didik	Selama penelitian

No	Instrumen	Tujuan	Sumber	Waktu
5	Angket tanggapan guru	Memperoleh tanggapan, saran dan penilaian mengenai kelayakan produk	Guru bidang studi biologi	Selama penelitian

1. Angket Validasi Ahli media

Validasi ahli media diberikan kepada dua orang dosen yang memiliki keahlian dibidang teknologi dan komputer. Data yang diperoleh diolah untuk merevisi produk. Instrumen diberikan kepada ahli media yang akan menilai kualitas aplikasi baik dari segi tampilan maupun program. Kisi-kisi angket ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor instrumen		Jumlah butir
			+	-	
1	Aspek Kualitas	a. Memenuhi kriteria yang sesuai	1	4	2
		b. Penggunaan media yang praktis	2	5	2
		c. Desain tampilan menarik	3	6	2
2	Aspek efektivitas	a. Memenuhi kebutuhan pembelajaran	7	10	2
		b. Media mudah digunakan	8	11	2
		c. Media menyenangkan	9	12	2
3	Aspek pemograman	a. Kemudahan dalam navigasi	13	17	2
		b. Petunjuk penggunaan jelas	14	18	2
		c. Menu sajian dapat dipilih dengan mudah	15	19	2
		d. Kemudahan dalam menjalankan permainan	16	20	2
Jumlah					20

Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h. 175-176

2. Angket Validasi Ahli materi

Instrumen diberikan kepada dua orang dosen yang akan menguji dari segi materi. Adapun validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen Pendidikan Biologi yang ahli dibidangnya. Instrumen ini akan menilai kesesuaian konsep materi yang terdapat didalam aplikasi. Adapun kisi-kisi instrumen ahli materi dapat dibaca dalam tabel berikut:

Tabel 3.5
Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			+	-	
1	Isi	a. Kesesuaian materi dengan kurikulum	1,2,3	4,5,6	6
		b. Keruntutan isi materi	7,8	9,10	4
		c. Keakuratan konsep materi	11	12	2
		d. Ketepatan cakupan materi	13	14	2
		e. Kesesuaian contoh didalam materi	15	16	2
		f. Kesesuaian gambar dalam memperjelas materi	17	18	2
Jumlah					18

Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h. 175-176

3. Angket Validasi Ahli Bahasa

Instrumen validasi ahli bahasa digunakan untuk menilai penggunaan bahasa yang terdapat didalam aplikasi *game* biologi. Adapun validator ahli bahasa ialah dua orang dosen yang ahli dalam tata bahasa dalam hal ini ialah dosen UIN Raden Intan Lampung. Kisi-kisi instrumen validasi ahli bahasa dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.6
Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahasa

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
1	Kelayakan kebahasaan	a. Ketepatan bahasa sesuai EYD	1	2	2
		b. Kesesuaian dengan intelektual peserta didik	3	4	2
		c. Penggunaan tanda baca	5	6	2
		d. Ketepatan struktur kalimat	7	8	2
		e. Ketepatan dalam penggunaan istilah	9	10	2
			11	12	2
		f. Penafsiran dalam kalimat	13	14	2
Jumlah					14

Sumber : Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h. 175-176

4. Angket Tanggapan Siswa

Instrumen ini akan diberikan kepada pengguna yaitu peserta didik kelas XI setelah melakukan uji coba lapangan. Pengujian instrumen ini menggunakan skala pengukuran likert untuk menilai kelayakan dari produk yang dikembangkan.

Adapun kisi-kisi instrumen angket tanggapan siswa berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3.7
Kisi-Kisi Instrumen Tanggapan Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			+	-	
1	Aspek penggunaan	a. Kemudahan dalam penggunaan	1	2	2
		b. Media dapat digunakan dimana saja	3	4	2
			5	6	2
		c. Media tidak mengalami kesalahan tiba-tiba saat dijalankan	7	8	2
		d. Dapat membantu dalam memahami materi biologi			

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			+	-	
		e. Meningkatkan rasa ingin tahu dan semangat dalam belajar	9	10	2
		f. Materi yang disajikan mudah dipahami	11	12	2
		g. Media yang dikembangkan menyenangkan	13	14	2
		h. Tampilan setiap halaman media sesuai	15	16	2
		i. Bahasa yang digunakan komunikatif	17	18	2
		j. Didukung oleh audiovisual yang sesuai	19	20	2
		k. Petunjuk penggunaan mudah dipahami	21	22	2
		l. Soal mudah dipahami	23	24	2
Jumlah					24

Sumber : Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h. 175-176

5. Angket Tanggapan Guru

Pez dilakukan sebagai tehnik pengumpulan data apabila peneliti ingin mengetahui permasalahan yang ada sebagai suatu studi pendahuluan, tetapi juga sebagai suatu cara apabila peneliti ingin mengetahui respon dari ha-hal yang ingin diketahui secara mendalam. Adapun dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawamncara dengan guru bidang studi biologi. Kisi-kisi instrumen angket tanggapan guru dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.8
Kisi-Kisi Instrumen Angket Tanggapan Guru

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			+	-	
1	Aspek perumusan tujuan pembelajaran	a. Media sesuai Kompetensi Dasar	1	5	2
		b. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	2	6	2
		c. Kesesuaian indikator dengan tingkat kognitif peserta didik	3	7	2
		d. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	8	2
2	Aspek kualitas media	a. Media memenuhi standar kriteria media pembelajaran	9	14	2
		b. Penggunaan media memiliki fungsi praktis	10	15	2
		c. Desain media baik	11	16	2
		d. Media mudah digunakan	12	17	2
		e. Media tidak mengalami <i>error</i> saat digunakan	13	18	2
3	Efektifitas media	a. Media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	19	24	2
		b. Media yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa	20	25	2
		c. Interaktifitas siswa dengan media baik	21	26	2
		d. Media dapat digunakan dimanapun dan kapanpun	22	27	2
		e. Media memiliki sifat yang menyenangkan	23	28	2
4	Aspek penyajian	a. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	29	34	2

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			+	-	
		b. Petunjuk penggunaan jelas	30	35	2
		c. Kemudahan dalam memilih menu sajian	31	36	2
		d. Tombol navigasi mudah digunakan	32	37	2
		e. Tampilan media menarik	33	38	2
Jumlah					38

Sumber : Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, h. 175-176

F. Tehnik Analisis Data

Tehnik analisis data yang digunakan untuk menguji seluruh angket instrumen menggunakan skala likert, validator diberikan empat pilihan respon dengan masing-masing skor yang berbeda. Skor yang menggambarkan respon dari posisi negatif ke posisi positif. Respon netral dihilangkan untuk melihat sikap responden dan pendapatnya terhadap kuisioner yang diberikan dan menghindari adanya kesalahan dalam metode skala likert yaitu kesalahan kecenderungan menengah. Adapun skala pengukuran penelitian pengembangan terhadap angket kuisioner yang diberikan dengan menggunakan skala Likert dalam tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.9
Skala Likert⁶⁵

No	Analisis Kuantitatif	Pernyataan	
		+	-
1	Sangat setuju (SS)	4	1
2	Setuju (S)	3	2
3	Tidak setuju (TS)	2	3
4	Sangat tidak setuju (STS)	1	4

Tingkat pengukuran dalam penelitian ini menggunakan interval. Data interval dapat dianalisis dengan menghitung presentase jawaban angket pada tiap item dengan rumus:

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100\%^{66}$$

Keterangan:

P_s : Persentase ideal
 S : Jumlah komponen hasil penelitian
 N : Jumlah skor maksimum

Tabel 3.10⁶⁷
Kriteria Kelayakan

Skor rata-rata (%)	Kategori
0% - 25%	Tidak layak
26% - 50%	Kurang layak
51% - 75%	Layak
76% -100%	Sangat layak

Aplikasi *game edukasi* biologi berbasis android pada materi sistem hormon dikatakan layak jika skor rata-rata yang didapat yaitu $\geq 51\%$.

⁶⁵ Sugiyono, *Op.Cit*, h. 166

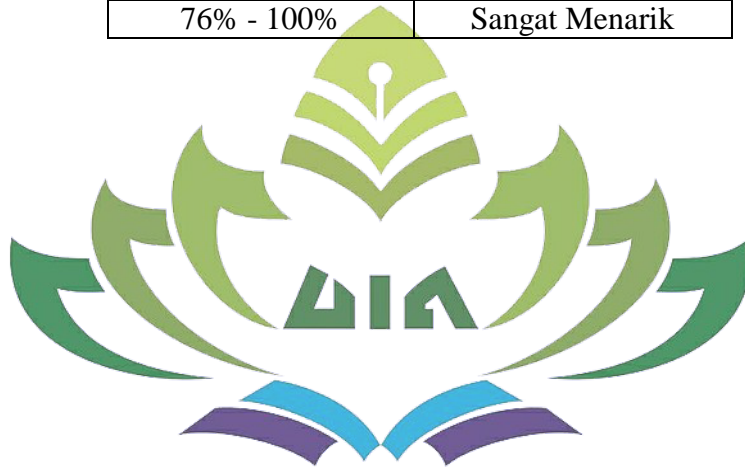
⁶⁶ *Ibid*, h. 467

⁶⁷ Riduwan, *Dasar-Dasar Statistik*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 40

Selanjutnya untuk menentukan kemenarikan media yang dinilai oleh peserta didik dengan menggunakan pengukuran kuantitatif yang telah dimodifikasi oleh Riduwan maka media dapat dilihat tingkat kemenarikannya seperti pada tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11
Kriteria Kemenarikan⁶⁸

Skor rata-rata (%)	Kategori
0% - 25%	Sangat Tidak Menarik
26% - 50%	Tidak Menarik
51% - 75%	Menarik
76% - 100%	Sangat Menarik



⁶⁸ *Ibid*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Media Pembelajaran *Game* Edukasi Biologi

Hasil penelitian berupa media pembelajaran *game* edukasi biologi berbasis android pada materi sistem endokrin dengan metode *research and development* yang diadaptasi dari Borg and Gall. Adapun dalam tahap pengembangannya hanya menggunakan 7 dari 10 langkah yang diantaranya yaitu: *Research and information collecting* (studi pendahuluan), *planning* (perencanaan pengembangan), *develop preliminary form of product* (pengembangan desain), *preliminary field testing* (uji coba pendahuluan atau terbatas), *main product revision* (revisi hasil uji lapangan terbatas), *main field testing* (uji coba produk secara lebih luas), *operational product revision* (revisi hasil uji coba lapangan lebih luas). Pembatasan langkah dilakukan sejalan dengan pendapat Borg and Gall yang menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh mahasiswa pada tingkatan strata satu layaknya hanya sampai pada pengembangan dalam lingkup skala kecil dikarenakan keterbatasan sumber daya yang dimiliki juga masih terbatas¹. Adapun langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan ini dipaparkan sebagai berikut.

¹ Borg and Gall, *Educational Research, An Introduction* (ed. Tujuh). New York: Pearson Education, Inc, 2003), h. 572

1. *Research and information collecting* (studi pendahuluan)

Langkah awal sebelum melakukan proses pengembangan produk, maka perlu dilakukan adanya studi pendahuluan guna mengidentifikasi permasalahan dan potensi yang ada disekolah sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk. Studi pendahuluan terdiri atas dua kegiatan yakni studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan sebagai awal proses sebelum pengembangan, dilakukan dengan pengumpulan data dilapangan yang melibatkan sejumlah responden kelas XI dan guru bidang studi Biologi dengan mengajukan beberapa pertanyaan terkait kebutuhan untuk mendukung pengembangan. Kemudian studi literatur yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi mengenai produk yang akan dikembangkan dan relevansinya dengan pembelajaran yang akan diterapkan disekolah. Studi literatur dilakukan didapat dari berbagai sumber seperti buku, jurnal baik nasional maupun internasional, sumber internet dan sumber refrensi lainnya.

a. Studi Lapangan

Proses studi lapangan dilakukan untuk menganalisis kebutuhan yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses pengembangan produk. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran angket pertanyaan guna mengetahui kondisi yang terdapat disekolah, media yang digunakan serta kebutuhan belajar bagi peserta didik dan guru. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan dengan melibatkan beberapa peserta didik kelas XI MIA dan beberapa guru Biologi. Adapun dalam pengumpulan data yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa: (a). Peserta didik aktif menggunakan *smartphone* namun belum maksimal dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. (b).

Media pembelajaran yang digunakan guru sudah memanfaatkan teknologi yang ada seperti LCD dan proyektor, sumber lain menggunakan buku penunjang dan LK. (c). Aktivitas *smartphone* yang paling sering dilakukan peserta didik ialah mengakses *game online*. (d). Penggunaan *game* yang berkolaborasi dengan pembelajaran yang diterapkan guru masih dilakukan secara manual. (e). Peserta didik tertarik pada media pembelajaran yang berbasis *smartphone* yang bersifat menyenangkan.

Penggunaan *smartphone* dikalangan peserta didik dirasa belum dimaksimalkan dengan proses pembelajaran disekolah. Sehingga *smartphone* hanya dijadikan sebagai media untuk berkomunikasi dengan mengakses sosial media serta digunakan untuk bermain. Maraknya *game* yang mewabah dilingkungan baik dalam sekolah maupun luar sekolah, menjadikan aktifitas baru yang paling digemari oleh peserta didik. Oleh karenanya perlu adanya inovasi yang mengkolaborasikan antara permainan dan media pembelajaran berbasis teknologi. Hasil studi pendahuluan juga menunjukkan jenis *game* yang banyak disukai ialah *game* edukasi atau *game* yang bersifat pembelajaran.

Berdasarkan hasil studi lapangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang berintegrasi dengan teknologi seperti *smartphone* dibutuhkan dalam upaya pemanfaatan keberadaan teknologi yang dapat digunakan dengan baik. Kemajuan teknologi yang ada dan dengan arahan untuk memanfaatkannya secara bijak akan membantu dalam proses pendidikan yang dapat membantu meningkatkan minat siswa dalam belajar. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan mengembangkan media pembelajaran yang juga dapat berkolaborasi dengan aktifitas yang banyak diminati oleh peserta didik.

Pengembangan *game* edukasi yang dijadikan sebagai media dalam pembelajaran menjadi salah satu alternatif pengembangan media pembelajaran yang inovatif guna meningkatkan minat belajar peserta didik sehingga menjadikan perkembangan pendidikan menjadi lebih berkualitas dan modern.

b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data berupa teori-teori pendukung mengenai pengembangan *game* edukasi yang akan dilakukan. Proses pengumpulan data meliputi kajian studi literatur berupa silabus, kurikulum, buku teks yang berkaitan dengan materi biologi sistem endokrin, buku teks mengenai penelitian pengembangan, sumber jurnal baik nasional maupun internasional, serta sumber referensi lainnya yang mendukung penelitian sebagai acuan dalam mengembangkan produk. Adapun hasil studi literatur yang relevan dengan penelitian sebagai berikut.

Menurut Alfrina Mewengkang, Irene Tangkawarow dan Hendrik Kahesung dalam jurnalnya yang berjudul “ Pengembangan *game* edukasi pengenalan ekosistem berbasis *mobile*”, memaparkan adanya animasi dalam *game* edukasi akan memberikan efek ingatan pelajaran kepada peserta didik dalam waktu yang lama². Selanjutnya yaitu Titis Permatasari Sri Ketjnaningsih dan Nur Kuswanti dalam jurnal berjudul “Pengembangan media permainan *biology racing game* materi sistem pencernaan manusia”, dijelaskan Mayke dalam Sudono bahwa belajar dengan menggunakan permainan dapat memberikan kesempatan pada anak-anak untuk dapat

² Alfrina Mewengkang and Dkk., “Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Ekosistem Berbasis Mobile,” *Jurnal Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Manado* 1, no. April (2018), h.30. P-ISSN: 2621-0991 E-ISSN:2621-1009.

memanipulasi, mengulang, mengeksplor, menemukan, mempraktek dan mendapatkan bermacam-macam konsep yang jumlahnya tidak terhitung³. Maka dari kedua sumber penelitian relevan tersebut peneliti menjadikan *game* edukasi sebagai media anak-anak dalam belajar.

Selain itu juga bahwa studi literatur didapatkan menerangkan hasil: (a). Media pembelajaran dibutuhkan peserta didik untuk dapat lebih memahami informasi pembelajaran yang disampaikan. (b). Media yang menarik dan bersifat menyenangkan akan menarik minat peserta didik dalam belajar. (c). *Game* edukasi dapat dijadikan media pembelajaran yang mudah diakses peserta didik untuk membantu dalam proses pembelajaran dimanapun dan kapanpun. (d). Materi sistem hormon merupakan materi yang bersifat konsep abstrak yang perlu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. (e). Penelitian dan pengembangan dilakukan dengan beberapa tahap yang berdasarkan tahapan dari Borg and Gall.

Berdasarkan hasil studi literatur dapat disimpulkan yaitu untuk dapat memenuhi kebutuhan dalam memahami materi sistem endokrin yang bersifat abstrak, diperlukan suatu media guna menunjang pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik dalam proses belajar disekolah. Salah satu cara dalam memunculkan motivasi belajar peserta didik ialah dengan menggunakan permainan. Sehingga pengembangan media pembelajaran yang berkolaborasi dengan teknologi berbasis permainan atau lebih

³ Titis Permatasari, "Pengembangan Media Permainan Biology Racing Game Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia," *Jurnal Unesa* 2, no. 1 (2013): 87.

dikenal dengan *game* edukasi dapat dijadikan sebagai sebuah inovasi baru dalam dunia pendidikan.

2. *Planning* (perencanaan pengembangan)

Tahap perencanaan dilakukan sebelum produk benar-benar dikembangkan, hal tersebut dilakukan agar proses pengembangan dapat terstruktur dan terencana. Perencanaan yang dilakukan meliputi perencanaan alur *game* yang akan dikembangkan, perumusan indikator yang sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) dan perencanaan materi yang sesuai dengan kompetensi dasar serta indikator. Terdapat beberapa hal yang dilakukan sebelum penyusunan desain produk diantaranya yaitu: (1). Menentukan alur permainan yang terdiri dari tampilan awal, tampilan menu, tampilan setiap turunan dari menu utama, tampilan awal permainan hingga akhir permainan. (2). Menentukan karakter tokoh pemain yang digunakan dalam permainan. (3). Menentukan kelenjar yang akan dibahas serta gambar pendukung lainnya yang dapat membantu mempertegas dalam soal yang akan ditampilkan. (4). Membuat soal dan kisi-kisi soal yang sesuai dengan taksonomi bloom . (5). Menentukan poin yang diberikan pada setiap jawaban soal yang dijawab benar. (6). Menentukan beberapa peraturan dalam petunjuk permainan. (7). Menentukan jenis nada dan aksi yang digunakan.

Secara garis besar akan dijabarkan mengenai perencanaan yang berdasarkan pada segi media yang akan dikembangkan, segi materi yang akan diangkat dan segi bahasa yang digunakan, sebagai berikut:

1. Perencanaan dari segi media

Terdapat beberapa hal dalam perencanaan media *game* edukasi biologi diantaranya yaitu, konsep alur permainan, desain yang disesuaikan dengan konsep dan materi, penempatan gambar dan teks, pemilihan jenis huruf, penggunaan suara dan musik yang mendukung, kemudahan dalam menjalankan media serta perencanaan media agar terlihat menarik dan mudah digunakan dengan baik oleh peserta didik dan pendidik.

2. Perencanaan dari segi materi

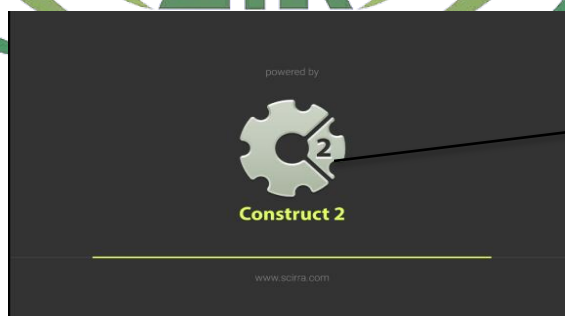
Perencanaan materi dilakukan dengan mengumpulkan bahan serta bukti berupa fakta-fakta penting yang berkaitan dengan materi sistem hormon. Materi disusun agar berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator yang digunakan. Sehingga penyusunan materi dibuat dengan dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari yang biasa terjadi. Selain itu juga dilakukan pengumpulan gambar yang relevan guna mendukung materi yang disampaikan.

3. Perencanaan dari segi bahasa

Penyusunan materi dan media sangat berkaitan dengan penggunaan bahasa yang tepat. Sehingga perlu diperhatikan dengan baik pemilihan kata, penggunaan tanda baca dan kalimat yang tidak terlalu baku. Penggunaan bahasa harus sesuai kaidah EYD (Ejaan Yang Disempurnakan) serta tata bahasa yang baik dan benar agar pembaca mudah memahami makna yang disampaikan.

3. *Develop Preliminary Form a Product (Pengembangan Tahap Awal)*

Setelah melakukan studi pendahuluan yang kemudian dianalisis potensi dan masalah yang ada, maka dilakukan sebuah perencanaan guna memecahkan permasalahan yang timbul. Sehingga dilakukan pengembangan produk yang diawali dengan tahap pengembangan desain produk media pembelajaran *game* edukasi biologi berbasis andorid. Proses pengembangan produk memanfaatkan *software* aplikasi bernama *construct 2* serta *software* pendukung lainnya seperti corel draw dan adobe ilustrator serta mozilla firefox sebagai penunjang dalam membuka aplikasi yang dibuat. Pada pengembangan *game*, alur permainan dibuat terlebih dahulu dalam alur *flowchart* yaitu perancangan setiap langkah instruksi dalam alur permainan. Berikut adalah tampilan pengembangan produk *game* edukasi.



Logo dan nama *software* aplikasi pengembang yang digunakan

Gambar 4.1
Tampilan awal

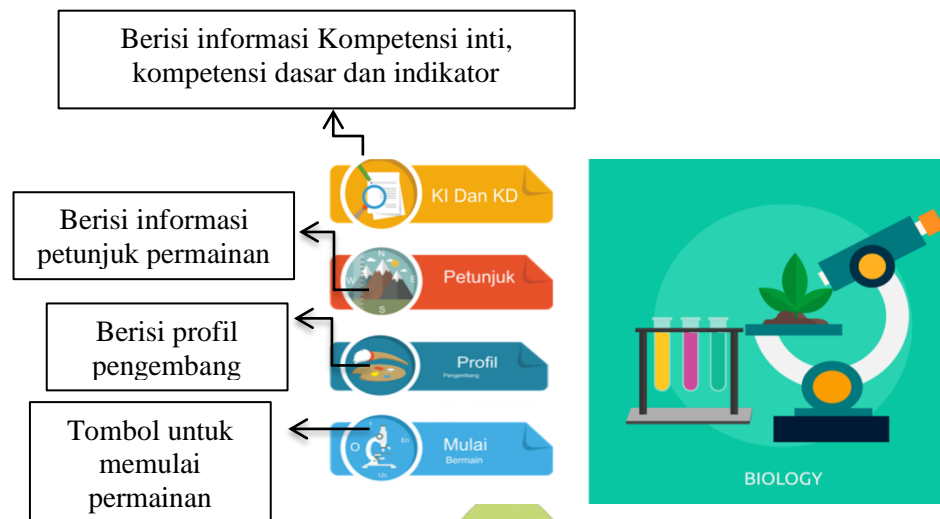


Logo UIN Raden Intan Lampung

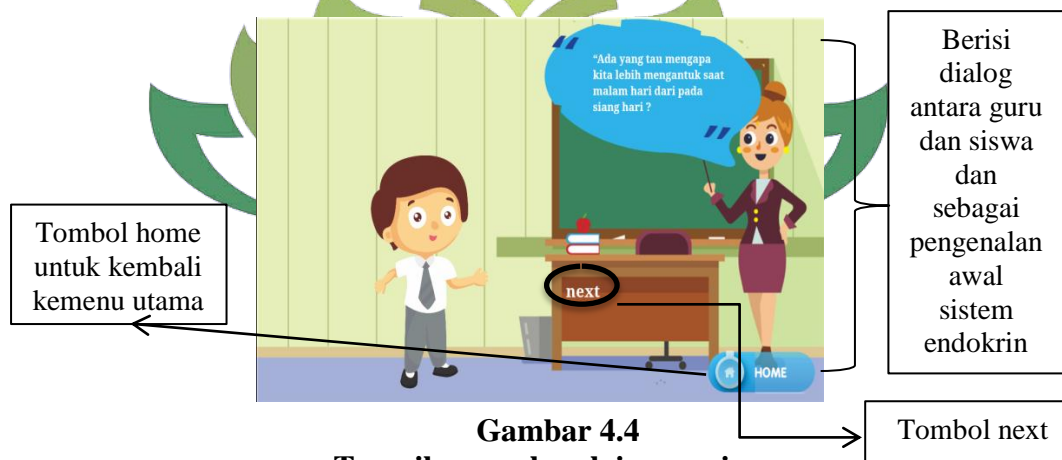
Logo Pendidikan Biologi

Loading bar

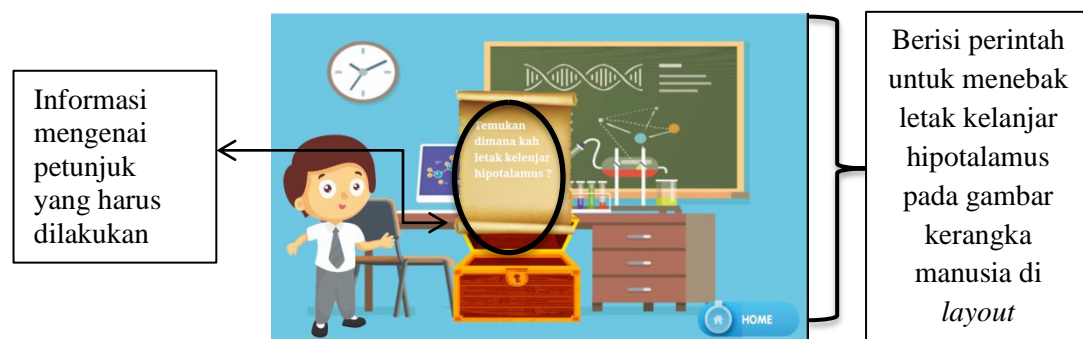
Gambar 4.2
Tampilan loading bar



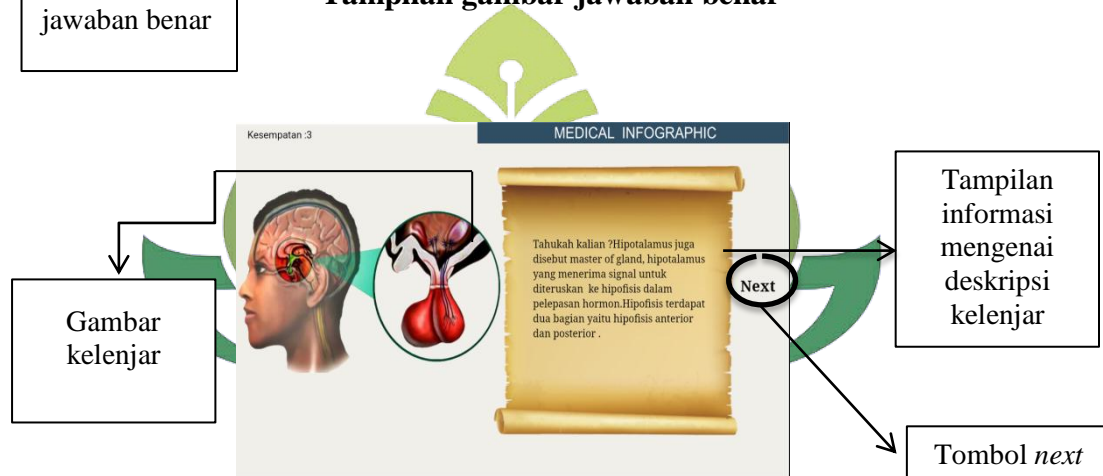
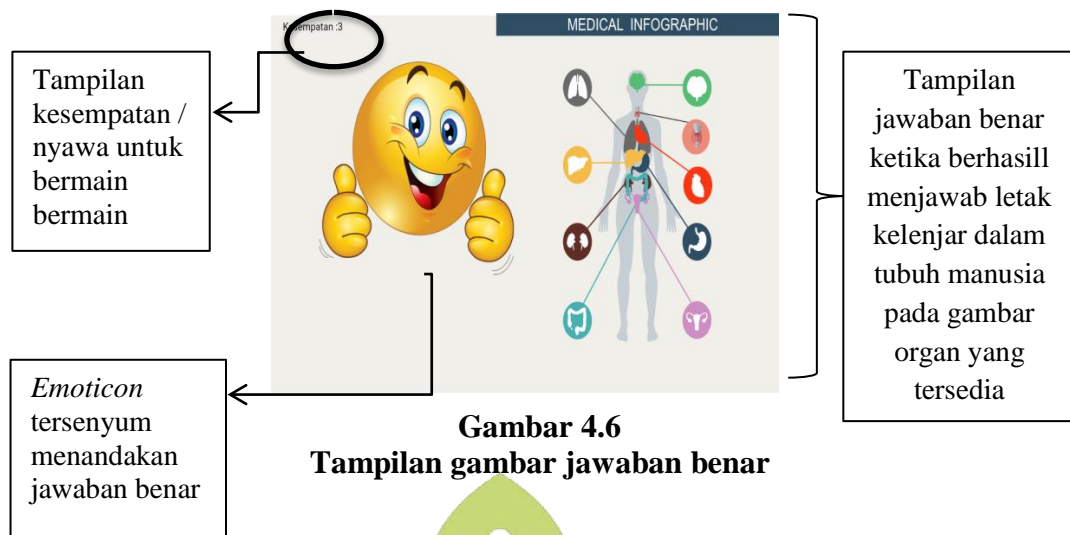
Gambar 4.3
Tampilan menu pilihan



Gambar 4.4
Tampilan awal mulai permainan



Gambar 4.5
Tampilan permainan



Gambar 4.7
Tampilan materi



Gambar 4.8
Tampilan soal

Setelah melakukan pengembangan awal produk maka selanjutnya produk dinilai dan divalidasi oleh dosen ahli. Adapun dalam validasi melibatkan dua dosen ahli media, dua dosen ahli materi dan dua dosen ahli bahasa. Berikut merupakan hasil dari validasi para dosen ahli terhadap media yang dikembangkan.

4. *preliminary field testing* (uji coba pendahuluan atau terbatas)

Setelah produk dikembangkan maka selanjutnya produk diuji coba kelayakan berdasarkan segi media, materi dan bahasa. Produk divalidasi dan dinilai oleh validator ahli atau dosen yang ahli dibidangnya. Validasi dilakukan dengan memberikan angket instrumen yang sebelumnya sudah divalidasi oleh dosen yang ditunjuk. Lembar validasi diberikan kepada dua validator ahli media, dua validator ahli materi dan dua validator ahli bahasa.

a. Validasi Ahli Media Tahap 1

Validasi ahli media melibatkan dua dosen ahli dari Institut Bisnis dan Informatika (IBI) Darmajaya Bandar Lampung yang ditunjuk sebagai validator. Kedua validator merupakan dosen yang jurusan teknik informasi yang memahami media berbasis teknologi. Adapun tujuan dari validasi media ialah untuk mendapatkan informasi berupa masukan, tanggapan serta saran dari validator terhadap media yang telah dikembangkan. Hasil validasi dilakukan dalam dua tahap. Berikut hasil validasi ahli media yang terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Tabulasi Hasil Uji Ahli Media Tahap Pertama

No	Indikator Pernyataan	LK 1		PS 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Media memiliki kualitas yang telah memenuhi kriteria media pembelajaran	75	L	75	L
2	Penggunaan media yang dikembangkan memenuhi fungsi paktis	75	L	75	L
3	Kesesuaian desain tampilan media (kejelasan huruf, gambar dan <i>background</i>)	100	SL	75	L
4	Media belum memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran	75	L	75	L
5	Media terlalu rumit digunakan	100	SL	75	L
6	Desain tampilan media tidak menarik	75	L	75	L
7	Media telah memenuhi kebutuhan pembelajaran	75	L	75	L
8	Media dapat digunakan dimanapun dan kapanpun	100	SL	75	L
9	Media yang digunakan merupakan media yang menyenangkan	75	L	75	L
10	Media tidak relevan dengan tujuan pembelajaran	75	L	75	L
11	Media sulit untuk diakses	75	L	50	KL
12	Media terlalu monoton sehingga membosankan	75	L	75	L
13	Kemudahan dalam navigasi	75	L	75	L
14	Petunjuk penggunaan dijelaskan secara tepat	75	L	75	L
15	Menu sajian dapat dipilih dengan mudah	75	L	75	L
16	Kemudahan dalam menjalankan permainan	75	L	75	L
17	Navigasi terlalu sulit dijalankan	75	L	75	L
18	Petunjuk penggunaan sulit dipahami	100	SL	75	L
19	Menu sajian sulit dijangkau saat dipilih	100	SL	75	L

No	Indikator Pernyataan	LK 1		PS 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
20	Masih terjadi kesalahan dalam proses menjalankan media	75	L	75	L
Presentase rata-rata tiap validator ahli (%)		81,25 %		73,75 %	
Kriteria media		Sangat Layak		Layak	
Total presentase rata-rata uji ahli media (%)		77.5 %			
Kriteria media		Sangat Layak			

Sumber: Data hasil penelitian

Produk media *game* edukasi berbasis andorid yang telah divalidasi oleh dua dosen ahli media. Terdapat tiga aspek yang dinilai yakni berdasarkan aspek kualitas, aspek efektifitas dan aspek pemograman yang dijabarkan menjadi 20 pernyataan. Berdasarkan tabel dan grafik hasil presentase rata-rata uji ahli media, dapat diketahui bahwa hasil penilaian keseluruhan pada validator pertama yaitu LK1 memperoleh rata-rata sebesar 81,25% sehingga dikategorikan kedalam kategori sangat layak . Sedangkan hasil presentase rata-rata yang diberikan oleh validator kedua yaitu PS2 sebesar 73,75% dan termasuk kedalam kategori layak. Kedua hasil presentase dua validator tersebut kemudian dijumlahkan untuk diketahui presentase total. Hasil presentase akhir yang diperoleh yaitu sebesar 77,5 % dengan kriteria sangat “layak” dari segi media.

Selain memberikan penilaian berdasarkan pernyataan kuisisioner, validator ahli media juga memberikan masukan dan saran lainnya guna tambahan perbaikan

terhadap produk yang dikembangkan untuk mendapatkan produk yang lebih baik.

Adapun masukan dan saran yang diberikan validator adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2
Tanggapan dan Saran Ahli Media

No	Validator Ahli	Tanggapan dan Saran
1	L Ket 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahan petunjuk awal permainan 2. Penggunaan teks harus jelas
2	P Sep 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar mudah diakses memanfaatkan <i>playstore</i> untuk mempublish produk 2. Keterangan pembukaan “selamat datang ” dan ucapan “terima kasih” di akhir permainan

Berdasarkan tanggapan dan masukan yang diberikan oleh ahli media, dapat dilihat bahwa pada validator LK1 memberikan saran adanya petunjuk pada setiap awal permainan dan pemilihan jenis teks diperjelas untuk memudahkan pengguna. Namun secara umum, menurut validator *game* yang dikembangkan sudah baik dan asyik. Sedangkan tanggapan dan saran yang diberikan oleh validator PS2, pada pernyataan nomor 12 menyatakan bahwa media masih sulit diakses. Sehingga perlu adanya pemanfaatan *playstore* sebagai media untuk mempublikasikan *game* yang telah dikembangkan. Validator PS2 juga mengatakan bahwa makna akses pada pernyataan didalam kuisisioner jika kaitannya dengan ilmu komputer maka memiliki arti terhubung dengan internet. Sehingga menurutnya kegiatan tersebut tidak perlu dilakukan, dikarenakan media yang dikembangkan masih dalam lingkup kecil sehingga belum dapat diakses secara global atau bebas.

b. Validasi Ahli Media Tahap Kedua (setelah revisi)

Produk yang telah direvisi dan diperbaiki berdasarkan masukan dan tanggapan dari hasil validasi tahap pertama, kemudian divalidasi kembali oleh ahli media untuk memperoleh hasil akhir validasi media sehingga mendapatkan produk yang sesuai kriteria. Adapun hasil uji validasi tahap kedua dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.3
Tabulasi Hasil Uji Ahli Media Tahap Kedua

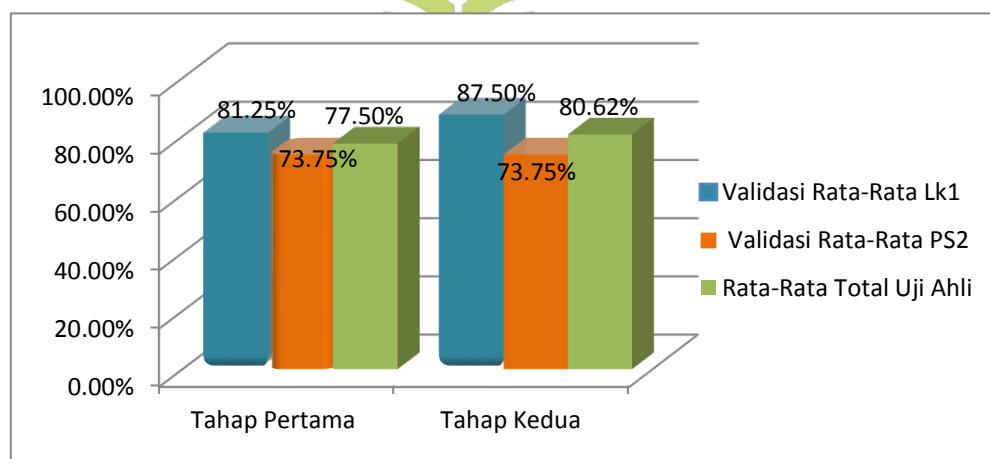
No	Indikator Pernyataan	L K 1		PS 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Media memiliki kualitas yang telah memenuhi kriteria media pembelajaran	100	L	75	L
2	Penggunaan media yang dikembangkan memenuhi fungsi paktis	100	L	75	L
3	Kesesuaian desain tampilan media (kejelasan huruf, gambar dan background)	75	SL	75	L
4	Media belum memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran	75	L	75	L
5	Media terlalu rumit digunakan	100	SL	75	L
6	Desain tampilan media tidak menarik	100	L	75	L
7	Media telah memenuhi kebutuhan pembelajaran	75	L	75	L
8	Media dapat digunakan dimanapun dan kapanpun	100	SL	75	L
9	Media yang digunakan merupakan media yang menyenangkan	75	L	75	L
10	Media tidak relevan dengan tujuan pembelajaran	100	L	75	L

No	Indikator Pernyataan	L K 1		PS 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
12	Media terlalu monoton sehingga membosankan	75	L	75	L
13	Kemudahan dalam navigasi	75	L	75	L
14	Petunjuk penggunaan dijelaskan secara tepat	75	L	75	L
15	Menu sajian dapat dipilih dengan mudah	100	L	75	L
16	Kemudahan dalam menjalankan permainan	75	L	75	L
17	Navigasi terlalu sulit dijalankan	75	L	75	L
18	Petunjuk penggunaan sulit dipahami	75	SL	75	L
19	Menu sajian sulit dijangkau saat dipilih	100	SL	75	L
20	Masih terjadi kesalahan dalam proses menjalankan media	100	L	100	SL
Presentase rata-rata tiap ahli media (%)		87,5 %		73,75 %	
Kriteria media		Sangat Layak		Layak	
Total presentase rata-rata (%)		80, 62 %			
Kriteria media		Sangat Layak			

Sumber: Data penelitian

Berdasarkan uji ahli media tahap kedua yang mengacu pada Tabel 4.4 maka dapat diketahui bahwa pada validator LK1 memberikan hasil presentase sebesar 87,5% dengan kriteria sangat layak. Jika dibandingkan pada hasil presentase uji ahli media tahap pertama yaitu sebesar 81,25% maka dapat dilihat adanya kenaikan presentase penilaian yang diberikan oleh validator LK1 yakni sebesar 6,25%. Sedangkan pada validator Ps2 memberikan presentase rata-rata sebesar 73.75% dengan kriteria layak.

Hasil presentase yang diberikan masih sama dengan penilaian uji ahli media tahap pertama sehingga tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan presentase. Namun dalam presentase rata-rata total terdapat kenaikan angka presentase dari uji validasi sebelumnya. Terlihat pada tabel 4.4 bahwa total presentase rata-rata yang diberikan oleh ahli media pada tahap kedua ini mendapatkan hasil sebesar 80,62% yang termasuk kedalam kategori layak. Kenaikan dari uji validasi tahap pertama dari 77,5% ialah sebesar 3,12%. Adapun perbandingan hasil validasi para ahli media dan hasil rata-rata total dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4.9
Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Media dan Rata-Rata Total Tahap I dan II

c. Validasi Ahli Materi Tahap Pertama

Validasi kedua yaitu validasi dari aspek materi yang terdapat pada media. Validasi materi dilakukan oleh dua dosen yang ahli dibidangnya. Validator diminta untuk menilai isi materi dan kesesuaian materi didalamnya dengan kurikulum yang ada dengan mengisi lembar angket kuisioner yang telah disediakan.

Setelah validasi tahap pertama maka media di revisi sesuai masukan dan saran yang diberikan oleh validator yang kemudian diserahkan kembali untuk diuji validasi pada tahap dua. Tujuan validasi dilakukan ialah untuk memperoleh masukan dan saran dari validator sehingga memaksimalkan pengembangan produk dalam upaya pencapaian produk yang layak digunakan untuk peserta didik. Berikut adalah Tabel 4.4 hasil validasi uji ahli materi pada tahap pertama.

Tabel 4.4
Tabulasi Hasil Uji Ahli Materi Tahap Pertama

No	Indikator Pertanyaan	PW 1		PI 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar	50	KL	50	KL
2	Materi yang disajikan mencapai semua indikator	75	L	50	KL
3	Isi materi yang disajikan telah mencapai tujuan pembelajaran	75	L	50	KL
4	Isi materi yang terdapat didalam aplikasi belum mencapai kompetensi dasar yang ditentukan	75	L	75	L
5	Indikator yang terdapat pada isi materi belum terpenuhi	75	L	50	KL
6	Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai belum terlaksana	75	L	50	KL
7	Isi Materi dijabarkan secara sistematis	75	L	75	L
8	Isi materi disampaikan secara lengkap	75	L	50	KL
9	Materi tidak disajikan secara umum ke khusus	50	KL	75	L
10	Isi materi yang terdapat pada aplikasi belum disajikan secara tuntas	75	L	50	KL
11	Kebenaran konsep materi	75	L	75	L

No	Indikator Pertanyaan	PW 1		PI 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
12	Konsep yang digunakan tidak membuat ambigu	50	KL	50	KL
13	Isi materi sudah tercakup didalam aplikasi	75	L	75	L
14	Materi belum tercakup secara tepat	75	L	75	L
15	Contoh-contoh yang diberikan telah akurat	75	L	50	KL
16	Contoh-contoh yang diberikan kurang tepat untuk menjelaskan isi materi	75	L	50	KL
17	Gambar yang disajikan membantu kejelasan materi	75	L	50	KL
18	Gambar yang disajikan mempersulit pemahaman peserta didik dalam memahami materi	75	L	75	L
Presentase rata-rata tiap validator ahli (%)		70,83 %		59,72 %	
Kriteria media		Layak		Layak	
Total presentase rata-rata (%)		65,27 %			
Kriteria media		Layak			

Sumber: Data Penelitian

Selain validasi dari segi kelayakan tampilan media, produk *game* edukasi biologi juga dinilai dalam segi isi materi. Validasi uji materi dilakukan oleh dua orang dosen yang ahli dibidangnya. Kedua validator tersebut merupakan dosen jurusan pendidikan biologi yang ahli diidangnya. Indikator pernyataan yang berjumlah 18 butir diberikan guna mengetahui kelayakan materi dalam media *game* edukasi biologi.

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada uji ahli materi tahap pertama diperoleh hasil presentase total sebesar 65,27% dengan kategori layak. Adapun presentase total didapatkan dari gabungan hasil presentase rata-rata yang diberikan

oleh kedua validator. Pada presentase rata-rata validator ahli PW1 memperoleh hasil sebesar 70,83% dengan kategori layak. Sedangkan hasil presentase rata-rata validator kedua yaitu PI2 diperoleh hasil sebesar 59,72% dan termasuk kedalam kategori “layak” dari segi materi.

Selain penilaian yang berdasarkan pada pernyataan yang tersedia, validator ahli juga memberikan komentar dan masukan guna perbaikan agar menjadikan produk lebih baik lagi dalam proses pengembangannya. Adapun komentar dan masukan oleh validator ahli materi adalah sebagai berikut.

Tabel 4.5
Tanggapan dan Saran Ahli Materi

No	Validator Ahli	Tanggapan dan Saran
1	PW1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahkan soal yang berhubungan dengan kelainan sistem hormon yang disebabkan oleh senyawa psikotropika 2. Menggunakan tanda tanya (?) pada pertanyaan dengan menggunakan <i>W-H questions</i> 3. Penyusunan kalimat pertanyaan disederhanakan
2	PI2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada soal gunakan gambar yang berkaitan dengan fakta atau kejadian yang terjadi di kehidupan sehari-hari 2. Pertanyaan dijadikan lebih sederhana dan <i>to the point</i>

d. Validasi Ahli Materi Tahap Kedua (setelah revisi)

Berdasarkan saran dan masukan yang diberikan validator ahli materi maka media direvisi sesuai dengan arahan yang diberikan. Produk yang telah direvisi dan diperbaiki kemudian divalidasi kembali oleh ahli materi untuk memperoleh hasil

akhir validasi media sehingga mendapatkan produk yang sesuai kriteria. Adapun hasil uji validasi tahap kedua dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6
Tabulasi Hasil Uji Ahli Materi Tahap Kedua

No	Indikator Pertanyaan	Pw 1		Pi 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar	100	SL	75	L
2	Materi yang disajikan mencapai semua indikator	75	L	100	SL
3	Isi materi yang disajikan telah mencapai tujuan pembelajaran	75	L	75	L
4	Isi materi yang terdapat didalam aplikasi belum mencapai kompetensi dasar yang ditentukan	75	L	75	L
5	Indikator yang terdapat pada isi materi belum terpenuhi	75	L	75	L
6	Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai belum terlaksana	75	L	75	L
7	Isi Materi dijabarkan secara sistematis	75	L	75	L
8	Isi materi disampaikan secara lengkap	75	L	75	L
9	Materi tidak disajikan secara umum ke khusus	75	L	75	L
10	Isi materi yang terdapat pada aplikasi belum disajikan secara tuntas	75	L	75	L
11	Kebenaran konsep materi	100	L	100	SL
12	Konsep yang digunakan tidak membuat ambigu	75	L	75	L
13	Isi materi sudah tercakup didalam aplikasi	100	SL	75	L
14	Materi belum tercakup secara tepat	75	L	75	L
15	Contoh-contoh yang diberikan telah akurat	100	L	100	SL
16	Contoh-contoh yang diberikan kurang tepat untuk menjelaskan isi materi	75	L	75	L

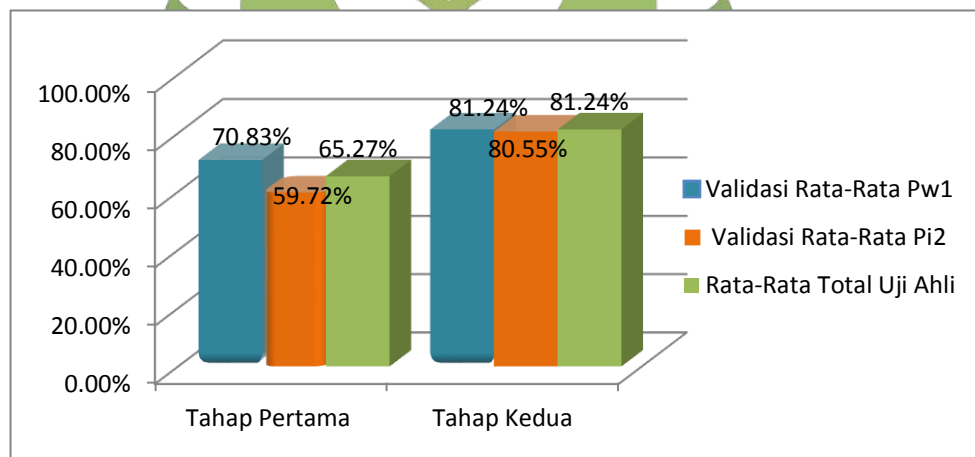
No	Indikator Pertanyaan	Pw 1		Pi 2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
18	Gambar yang disajikan mempersulit pemahaman peserta didik dalam memahami materi	75	L	75	L
Presentase rata-rata tiap validator ahli (%)		81,94 %		80,55 %	
Kriteria media		Sangat Layak		Sangat Layak	
Total presentase rata-rata (%)		81,24 %			
Kriteria media		Sangat Layak			

Produk yang telah direvisi sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan oleh validator ahli pada uji validasi tahap pertama, maka produk kembali divalidasi oleh ahli materi guna mengetahui hasil akhir media yang telah diperbaiki. Sehingga produk yang dikembangkan mendapatkan hasil produk yang maksimal dan menjadikan media yang dikembangkan layak digunakan bagi peserta didik guna mendukung proses pembelajaran.

Adapun hasil uji ahli materi tahap dua dapat dilihat pada tabel 4.6 menunjukkan perolehan presentase rata-rata tiap validator ahli sebesar 81,94% pada validator PW1 dan 80,55% pada validator PI1 yang kedua hasil presentase tersebut termasuk kedalam kategori sangat layak. Gabungan dari hasil presentase rata-rata memperoleh hasil presentase total yakni sebesar 81,24% dengan kategori media “sangat layak”.

Berdasarkan kedua validasi uji yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada hasil presentase tiap-tiap validator dan presentase total. Pada hasil presentase rata-rata validator ahli PW1 terjadi peningkatan sebesar 11,11% dari hasil

uji validasi tahap pertama yakni sebesar 70,83% ke 81,94% pada hasil uji validasi tahap kedua. Sedangkan pada presentase rata-rata validator ahli PI2 diperoleh hasil peningkatan sebesar 20,83% yang didapatkan dari selisih antara uji validasi pada tahap kedua yang memperoleh angka sebesar 80,55% dengan hasil presentase uji validasi tahap pertama sebesar 59,72%. Pada presentase total juga mengalami kenaikan yakni sebesar 15,97% yang diperoleh dari selisih antara hasil presentase uji materi tahap pertama sebesar 65,27% dan hasil presentase uji materi tahap kedua sebesar 81,24%. Berikut adalah gambar grafik kenaikan presentase rata-rata tiap validator dan presentase total.



Gambar 4.10
Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Materi dan Rata-Rata Total Tahap I dan II

e. Validasi Ahli Bahasa Tahap Pertama

Uji validasi media selanjutnya ialah validasi dari segi kebahasaan untuk melihat penggunaan bahasa yang terdapat pada media. Penilaian dari aspek kebahasaan

dilakukan oleh dua orang dosen ahli bahasa.. Adapun hasil validasi ahli bahasa yang telah dilakukan terdapat pada tabel berikut

Tabel 4.7
Tabulasi Hasil Validasi Uji Ahli Bahasa Tahap Pertama

No	Indikator Pertanyaan	LD1		PH2	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Penggunaan bahasa yang tepat sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	75	L	50	KL
2	Masih terdapat bahasa dengan penggunaan ejaan yang lama	75	L	100	SL
3	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berfikir siswa	75	L	100	SL
4	Bahasa yang disajikan terlalu sulit dipahami siswa	75	L	100	SL
5	Ketepatan penulisan tanda baca	50	L	25	SKL
6	Tanda baca yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku	50	KL	100	L
7	Penyajian kalimat yang terstruktur sesuai dengan aturan penulisan	75	L	75	L
8	Masih terdapat kalimat yang tidak beraturan sehingga membuat ambigu	75	L	25	SKL
9	Penggunaan istilah yang kurang tepat	50	KL	100	SL
10	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	75	L	100	SL
11	Tidak terdapat penafsiran ganda	75	L	100	SL
12	Terdapat penafisaran yang ganda dalam kalimat	75	L	100	SL
Presentase rata-rata tiap validator ahli (%)		68,75 %		81,25 %	
Kriteria media		Layak		Sangat Layak	
Total presentase rata-rata (%)		75 %			
Kriteria media		Layak			

Sumber: Data hasil penelitian

Berdasarkan tabel dan gambar grafik hasil uji validasi ahli bahasa dapat diketahui bahwa dari 12 pernyataan responden didapatkan hasil presentase rata-rata diantaranya

yaitu pada validator LD1 diperoleh presentase sebesar 68,75% yang termasuk kedalam kategori layak. Sedangkan pada validator PH2 memperoleh angka presentase sebesar 81,25% dengan kategori media sangat layak. Dari kedua hasil tersebut diperoleh presentase rata-rata total sebesar 75% yang dikategorikan layak.

Selain memberikan penilaian presentase angka kelayakan media, validator juga mengoreksi dan memberikan masukan serta saran terhadap produk yang dikembangkan untuk diperbaiki kembali sehingga mendapatkan produk yang lebih baik. Adapun tanggapan dan saran yang diberikan dapat dilihat pada tabel dibawah berikut:

Tabel 4.8
Tanggapan dan Saran Ahli Bahasa

No	Validator Ahli Bahasa	Tanggapan dan saran
1	LD1	1. Perhatikan penulisan tanda baca 2. Penggunaan huruf kapital 3. Perhatikan penulisan istilah asing
2	PH2	1. Perbaiki tehnik penulisan 2. Perbaiki EBI/EYD 3. Perbaiki penggunaan tanda baca

f. Validasi Ahli Bahasa Tahap Kedua (setelah revisi)

Produk kemudian direvisi dan diperbaiki sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan. Setelah dilakukan revisi maka produk divalidasi kembali oleh dosen ahli bahasa guna mendapatkan penilaian kembali hasil produk yang telah diperbaiki. Sehingga diperoleh media yang lebih baik dari pengembangan sebelumnya. Adapun hasil uji validasi tahap kedua dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9
Tabulasi Hasil Validasi Uji Ahli Bahasa Tahap Kedua

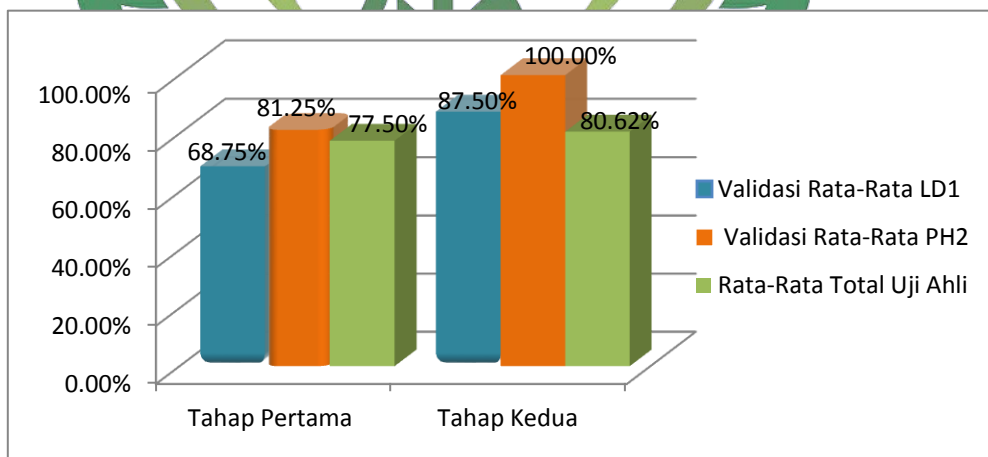
No	Indikator Pertanyaan	LD1		PH2	
		Presentas e (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Penggunaan bahasa yang tepat sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan	100	SL	100	SL
2	Masih terdapat bahasa dengan penggunaan ejaan yang lama	75	L	100	SL
3	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berfikir siswa	100	SL	100	SL
4	Bahasa yang disajikan terlalu sulit dipahami siswa	75	L	100	SL
5	Ketepatan penulisan tanda baca	100	SL	100	SL
6	Tanda baca yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku	75	L	100	SL
7	Penyajian kalimat yang terstruktur sesuai dengan aturan penulisan	100	SL	100	SL
8	Masih terdapat kalimat yang tidak beraturan sehingga membuat ambigu	75	L	100	SL
9	Penggunaan istilah yang kurang tepat	75	L	100	SL
10	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	100	SL	100	SL
11	Tidak terdapat penafsiran ganda	100	SL	100	SL
12	Terdapat penafisaran yang ganda dalam kalimat	75	L	100	SL
Presentase rata-rata tiap validator ahli (%)		87,50 %		100%	
Kriteria media		Sangat Layak		Sangat Layak	
Total presentase rata-rata (%)		93,75 %			
Kriteria media		Sangat Layak			

Sumber: Data hasil penelitian

Berdasarkan data hasil validasi ahli bahasa yang telah dilakukan, mengacu pada tabel hasil uji validasi tahap pertama dan kedua didapatkan perbandingan presentase antara keduanya. Seperti kita ketahui bahwa pada validator LD1 mengalami kenaikan hasil presentase yakni dari 68,75% ke 87,50% sebesar 18,75%. Berdasarkan kriteria

yang diberikan pada uji validasi pertama termasuk kedalam kategori layak sedangkan pada validasi tahap kedua media termasuk kedalam kategori sangat layak.

Sedangkan pada validator PH2 ditahap pertama uji validasi memberikan hasil presentase sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak, ditahap kedua pun masih termasuk kedalam kategori sangat layak dengan besar presentase sebesar 100,00% sehingga diperoleh kenaikan sebesar 18,25%. Presentase total yang didapatkan dari validasi tahap pertama sebesar 75% dan validasi tahap kedua sebesar 93,75% diperoleh kenaikan presentase sebesar 18,75. Sehingga menurut skala likert produk termasuk kedalam kategori sangat layak dalam segi bahasa. Grafik kenaikan presentase rata-rata tiap validator dan presentase total dapat dilihat pada bagan diagram berikut.



Gambar 4.11
Grafik Perbandingan Hasil Presentase Rata-Rata Uji Ahli Bahasa dan Rata-Rata Total Tahap I dan II

Validasi yang telah dilakukan terhadap beberapa validator ahli menghasilkan produk yang sudah diperbaiki sesuai masukan dan saran yang diberikan. Sehingga

produk yang dikembangkan untuk selanjutnya akan dilakukan uji lapangan untuk dinilai oleh guru dan peserta didik dan mengetahui kelayakan *game* edukasi biologi sebagai media pembelajaran.

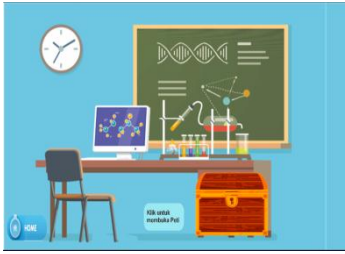
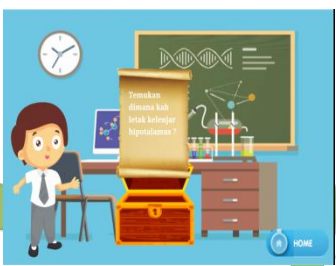


5. *Main Product Revision* (revisi hasil uji lapangan terbatas)


a. Revisi Ahli Media

Selain penilaian produk sesuai dengan indikator pernyataan yang telah disediakan, validator juga memberikan masukan dan saran yang digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki produk. Masukan tersebut kemudian dijadikan acuan untuk perbaikan produk. Adapun hasil revisi dari segi media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.10
Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi
Pada Validasi Ahli Media

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
LK1	1. Tambahkan petunjuk awal permainan		Belum ada petunjuk sehingga masih membingungkan


Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sesudah Revisi	Keterangan
	2. Penggunaan teks harus jelas		Sudah ada petunjuk perintah “untuk membuka peti” sehingga tidak membingungkan
		Sebelum Revisi	Keterangan
			Tulisan yang digunakan menggunakan warna putih yang terlihat tidak selaras dengan <i>background</i> sehingga terlihat tulisan tidak jelas
		Sesudah Revisi	Keterangan
			Warna tulisan telah diubah menjadi lebih jelas sehingga teks dapat mudah dibaca
Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
PS2	1. Tambahkan keterangan pembukaan “selamat datang ” dan ucapan “terima kasih” di akhir permainan		Diakhir permainan hanya terdapat hasil skor akhir yang diperoleh





Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
			Telah ditambahkan ucapan terimakasih telah menggunakan media <i>game</i> biologi dan keterangan skor akhir




b. Revisi Ahli Materi

Selain perbaikan dari segi tampilan media, produk juga direvisi dari segi materi berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli materi. Adapun hasil revisi produk dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.11
Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi
Pada Validasi Ahli Materi

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
PI1	1. Tambahan gambar pada setiap soal 2. Soal lebih ringkas dan sederhana 3. Soal dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari		Isi soal masih berbelit-belit dan tidak <i>to the point</i> dan belum ada gambar pendukung yang mempertegas soal, serta soal masih belum berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

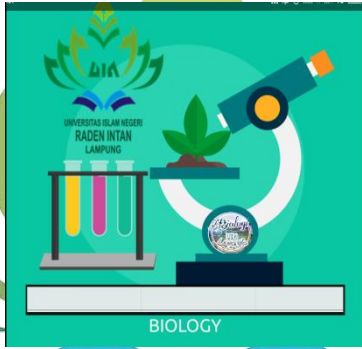

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sesudah Revisi	Keterangan
			Isi soal sudah dipertegas secara ringkas dan <i>to the point</i> serta sudah ada gambar pendukung yang mempertegas soal. Soal juga sudah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
P W 2	1. Tambahkan soal yang berkaitan dengan zat psikotropika		Belum ada soal mengenai hubungan zat psikotropika dengan gangguan sistem hormon. Penggunaan tanda tanya belum diterapkan pada pertanyaan yang menggunakan kata tanya
			Sudah terdapat soal mengenai hubungan zat psikotropika dengan gangguan sistem hormon. Penggunaan tanda tanya yang relevan dengan pertanyaan yang menggunakan kata tanya juga sudah terapkan.
			Terdapat penafsiran ganda pada soal sehingga membuat ambigu dan tidak menunjukkan jawaban yang tepat.

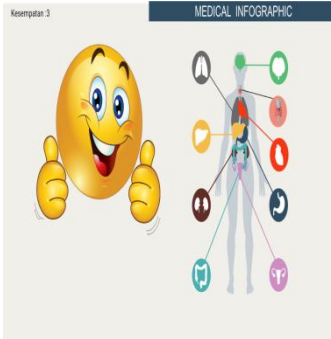
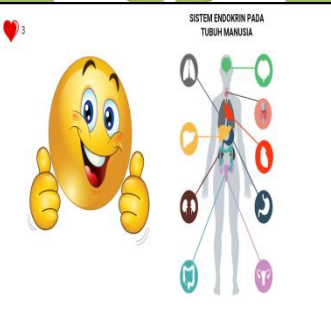
Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sesudah Revisi	Keterangan
			Soal telah direvisi sehingga pertanyaan sudah lebih spesifik dengan dilengkapi gambar untuk menghindari adanya penafsiran ganda
	3. Sebaiknya pertanyaan dibuat dalam W-H questions		Soal tidak menggunakan kaidah kata tanya W-H questions dan soal terlalu bertele-tele.
	4. Kalimat soal lebih disederhanakan agar mudah dimengerti		Bentuk soal sudah menggunakan kata tanya dan diakhiri dengan tanda tanya. Kalimat soal juga tidak bertele-tele dan sederhana.

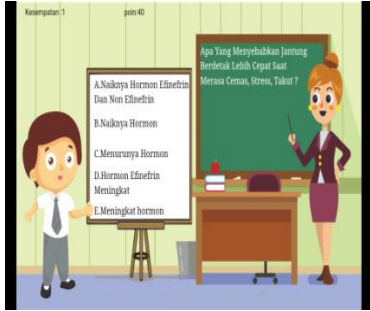

a. Revisi Ahli Bahasa

Selain perbaikan dari segi tampilan media dan isi materi, produk juga direvisi berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli bahasa. Adapun hasil revisi produk dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.12
Perbaikan dan Hasil Perbandingan Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi
Pada Validasi Ahli Bahasa

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
LD1	1. Pada awal tampilan logo UIN tidak simetris		Pada logo UIN terlihat tidak simetris
			Pada logo UIN sudah dibuat simetris

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
LD1	1. Tidak ada istilah dalam bahasa Indonesia		<p>Pada bagian atas gambar terdapat istilah yang tidak berkaitan dengan materi pembelajaran.</p> <p>Serta tanda kesempatan tidak disimbolkan dalam bentuk lain.</p>
			<p>Pada bagian atas gambar istilah yang tidak berkaitan dengan materi pembelajaran sudah diubah menjadi judul besar yang sesuai dengan materi pembelajaran yang diangkat.</p> <p>Serta tanda kesempatan telah disimbolkan dalam bentuk hati.</p>

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Media	
		Sebelum Revisi	Keterangan
PH2	2. Perbaiki teknik penulisan dalam penggunaan huruf kapital		Pada soal penggunaan huruf kapital masih terdapat pada setiap kata dan tidak sesuai dengan kaidah penulisan
			Pada soal sudah diperbaiki dalam penggunaan huruf kapital dan telah sesuai dengan teknik penulisan.

6. Main Field Testing (Uji Coba Produk Secara Lebih Luas)

Setelah divalidasi dan direvisi sesuai masukan saran ahli media, ahli materi dan ahli bahasa, maka tahap selanjutnya produk diuji cobakan kelapangan pada peserta didik dan pendidik untuk dilihat kelayakan produk sebagai media pembelajaran. Uji coba dilakukan pada uji coba terbatas atau skala kecil dan uji coba secara luas.

a. Uji Coba Pendahuluan atau Terbatas

Uji coba pendahuluan atau terbatas ini dilakukan di SMA Persada Bandar Lampung yang melibatkan 22 peserta didik kelas XI MIA 1. Teknik pengumpulan data selama uji pendahuluan dengan menggunakan penyebaran angket yang nantinya akan dihitung dengan menggunakan skala likert untuk diketahui kelayakan produk yang dikembangkan. Adapun hasil uji coba pendahuluan terdapat pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13
Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Terbatas

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	Presentase (%)	Kriteria
1	R1 P	96	100	96	Sangat Menarik
2	R2 L	71	100	71	Menarik
3	R3 L	88	100	88	Sangat Menarik
4	R4 P	75	100	75	Menarik
5	R5 L	74	100	74	Menarik
6	R6 P	97	100	97	Sangat Menarik
7	R7 L	97	100	97	Menarik
8	R8 L	75	100	75	Menarik
9	R9 P	84	100	84	Sangat Menarik
10	R10 P	78	100	78	Sangat Menarik
11	R11 P	97	100	97	Sangat Menarik
12	R12 P	78	100	78	Sangat Menarik
13	R13 P	94	100	94	Sangat Menarik
14	R14 P	73	100	73	Menarik
15	R15 P	76	100	76	Sangat Menarik
16	R16 L	97	100	97	Sangat Menarik
17	R17 P	97	100	97	Sangat Menarik
18	R18 P	91	100	91	Sangat Menarik
19	R19 P	97	100	97	Sangat Menarik
20	R20 P	80	100	80	Sangat Menarik
21	R21 P	97	100	97	Sangat Menarik
22	R22 L	78	100	78	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	Presentase (%)	Kriteria
Jumlah skor		1890			
Jumlah skor maksimal		2200			
Presentase total uji coba terbatas (%)		85,90 %			
Kriteria media		Sangat Menarik			

Sumber : Data hasil penelitian

Berdasarkan data hasil penelitian uji coba pendahuluan atau terbatas yang telah dilakukan pada kelas XI MIA 1 yang melibatkan 22 responden didapatkan hasil presentase total sebesar 85,90% dan dinyatakan bahwa produk termasuk kedalam kategori sangat menarik. Setelah dilakukan uji coba skala kecil maka selanjutnya produk dilakukan pada uji coba dalam skala lebih luas.

b. Uji Coba Produk skala luas

Produk yang telah dilakukan uji coba dalam lingkup skala kecil, maka selanjutnya produk diuji cobakan pada ruang lingkup yang lebih luas pada uji coba skala luas. Pada tahap uji coba skala luas melibatkan dua sekolah yakni SS Bandar Lampung dan SA Bandar Lampung pada peserta didik kelas XI MIA. Uji coba dilakukan untuk mengetahui lebih luas kelayakan produk yang dikembangkan sebagai media pembelajaran. Adapun hasil uji coba skala luas masing-masing sekolah sebagai berikut.

Tabel 4.14
Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Luas

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	Presentase (%)	Kriteria
1	R1 P	69	100	69	Menarik
2	R2 P	98	100	98	Sangat Menarik
3	R3 L	90	100	90	Sangat Menarik
4	R4 P	82	100	82	Sangat Menarik
5	R5 L	88	100	88	Sangat Menarik
6	R6 P	83	100	83	Sangat Menarik
7	R7 P	85	100	85	Sangat Menarik
8	R8 L	77	100	77	Sangat Menarik
9	R8 L	87	100	87	Sangat Menarik
10	R9 P	73	100	73	Menarik
11	R10 P	63	100	63	Menarik
12	R12 L	88	100	88	Sangat Menarik
13	R13 P	64	100	64	Menarik
14	R14 P	83	100	83	Sangat Menarik
15	R15 P	64	100	64	Menarik
16	R16 P	69	100	69	Menarik
17	R17 P	72	100	72	Menarik
18	R18 L	90	100	90	Sangat Menarik
19	R19 P	100	100	100	Sangat Menarik
20	R20 P	71	100	71	Menarik
21	R21 P	81	100	81	Sangat Menarik
22	R22 L	71	100	71	Menarik
23	R23 L	74	100	74	Menarik
24	R24 P	69	100	69	Menarik
25	R25 P	72	100	72	Menarik
26	R26 P	86	100	86	Sangat Menarik
27	R27 P	78	100	78	Sangat Menarik
28	R28 P	79	100	79	Sangat Menarik
29	R29 P	59	100	59	Menarik
30	R30 P	77	100	77	Sangat Menarik
31	R31 P	86	100	86	Sangat Menarik
32	R32 L	83	100	83	Sangat Menarik
33	R33 L	86	100	86	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	Presentase (%)	Kriteria
Jumlah skor		2597			
Jumlah skor maksimal		3300			
Presentase total uji skala luas (%)		78,69 %			
kriteria		Sangat Menarik			

Sumber: Data hasil penelitian

Uji lapangan skala luas dilakukan di dua sekolah di Bandar Lampung. Berdasarkan hasil tabulasi uji coba skala luas yang dilakukan di sekolah pertama yakni SA Bandar Lampung dengan melibatkan 33 responden kelas XI MIA menyatakan produk termasuk kedalam kategori “sangat menarik” dengan presentase total uji lapangan skala luas yang didapatkan sebesar 78,69%. Selanjutnya dilakukan uji skala luas di sekolah yang kedua yakni SS Bandar Lampung. Adapun hasil uji skala luas respon peserta didik di sekolah SS Bandar Lampung disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.15
Tabulasi Hasil Uji Coba Skala Luas

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	presentase (%)	Kriteria
1	R1 P	90	100	90	Sangat Menarik
2	R2 P	64	100	64	Menarik
3	R3 P	79	100	79	Sangat Menarik
4	R4 P	83	100	83	Sangat Menarik
5	R5 L	67	100	67	Menarik
6	R6 P	67	100	67	Menarik
7	R7 P	70	100	70	Menarik
8	R8 L	72	100	72	Menarik
9	R9 P	83	100	83	Sangat Menarik
10	R10 L	77	100	77	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maks	presentase (%)	Kriteria
11	R11 P	83	100	83	Menarik
12	R12 P	87	100	87	Menarik
13	R13 P	78	100	78	Menarik
14	R14 L	82	100	82	Sangat Menarik
15	R15 L	100	100	100	Menarik
16	R16 P	99	100	99	Sangat Menarik
17	R17 L	87	100	87	Sangat Menarik
18	R18 L	81	100	81	Sangat Menarik
19	R19 L	84	100	84	Sangat Menarik
20	R20 P	77	100	77	Menarik
21	R21 P	92	100	92	Sangat Menarik
22	R22 P	88	100	88	Sangat Menarik
23	R23 P	81	100	81	Sangat Menarik
24	R24 P	72	100	72	Menarik
25	R25 P	74	100	74	Menarik
26	R26 L	84	100	84	Sangat Menarik
27	R27 L	87	100	87	Sangat Menarik
28	R28 L	86	100	86	Menarik
29	R29 L	78	100	78	Sangat Menarik
30	R30 P	79	100	79	Sangat Menarik
31	R31 L	71	100	71	Menarik
32	R32 P	77	100	77	Sangat Menarik
33	R33 L	86	100	86	Sangat Menarik
34	R34 L	82	100	82	Sangat Menarik
35	R35 L	75	100	75	Menarik
36	R36 L	76	100	76	Sangat Menarik
Jumlah Skor		2898			
Jumlah skor maks		3600			
Presentase (%)		80,50%			
Kriteria media		Sangat Menarik			

Sumber: Data hasil penelitian

Hasil uji lapangan yang telah dilakukan di SS Bandar Lampung kelas XI MIA 6 dengan melibatkan 36 responden menyatakan bahwa *game* edukasi biologi berbasis android dikategorikan sebagai produk yang “sangat menarik” dengan presentase total sebesar 80,50%.

Selain meminta tanggapan dari peserta didik terhadap kelayakan produk yang dikembangkan, produk juga dinilai oleh guru di tiap-tiap sekolah. Penilaian ini dilakukan untuk melihat kelayakan dan tanggapan dari aspek pengajar didalam kelas. Terdapat empat aspek yang dinilai yakni dari segi perumusan tujuan pembelajaran, aspek kualitas media, aspek efektifitas media, serta aspek penyajian. Hasil dari tanggapan guru terhadap produk *game* edukasi biologi yang dikembangkan berturut2 ialah sebagai berikut.

Tabel 4.16
Tabulasi Hasil Tanggapan Guru di Tiga Sekolah Sampel

No	Indikator Pernyataan	SP		SA		SS	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
1	Media yang dikembangkan menjelaskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tepat	100	SM	100	SM	75	M
2	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	100	SM	100	SM	75	M
3	Kesesuaian indikator dengan tingkat kognitif peserta didik	100	SM	75	M	75	M
4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	100	SM	75	M	75	M

No	Indikator Pernyataan	SP		SA		SS	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
5	Media tidak mencakup kompetensi dasar	75	M	75	M	75	M
7	Indikator yang ingin dicapai sulit dicapai oleh siswa	75	M	75	M	75	M
8	Materi tidak mencakup tujuan pembelajaran	75	M	75	M	75	M
9	Media memenuhi standar kriteria media pembelajaran	75	M	75	M	75	M
10	Penggunaan media memiliki fungsi praktis	100	SM	75	M	75	M
11	Desain media baik	100	SM	100	SM	75	M
12	Media mudah digunakan	100	SM	100	SM	75	M
13	Media tidak mengalami <i>error</i> saat digunakan	75	M	75	M	75	M
14	Media tidak mencakup kategori sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan kriteria	50	KM	75	M	75	M
16	Desain media tidak menarik	75	M	75	M	75	M
17	Media yang dikembangkan sangat rumit	75	M	75	M	75	M
18	Penggunaan media masih mengalami kesalahan saat dijalankan	75	M	75	M	75	M
19	Media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	75	M	75	M	75	M
20	Media yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa	100	SM	100	SM	75	M
21	Interaktifitas siswa dengan media baik	75	M	75	M	75	M
22	Media dapat digunakan dimanapun dan kapanpun	100	SM	75	M	75	M

No	Indikator Pernyataan	SP		SA		SS	
		Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria	Presentase (%)	Kriteria
23	Media memiliki sifat yang menyenangkan	100	SM	75	M	50	KM
24	Media tidak dapat membantu dalam proses belajar	75	M	75	M	75	M
25	Media tidak memiliki dampak apapun terhadap peserta didik	75	M	75	M	75	M
26	Media sulit digunakan sehingga siswa sulit berinteraksi	75	M	75	M	75	M
27	Media sulit diakses dalam berbagai kondisi	75	M	75	M	75	M
28	Media terlalu monoton sehingga membosankan	75	M	75	M	75	M
29	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	50	KM	75	M	75	M
31	Kemudahan dalam memilih menu sajian	75	M	100	SM	75	M
32	Tombol navigasi mudah digunakan	75	M	75	M	75	M
33	Tampilan media menarik	75	M	75	M	75	M
34	Ilustrasi dan materi tidak sesuai	75	M	75	M	75	M
35	Petunjuk penggunaan sulit dipahami	75	M	75	M	75	M
36	Memilih menu sajian terlalu sulit	75	M	75	M	75	M
37	Navigasi sulit digunakan	75	M	75	M	75	M
38	Tampilan media terlalu biasa sehingga kurang menarik	50	KM	75	M	75	M
Jumlah Skor tiap-tiap tanggapan		3025		3025		2825	
Presentase rata-rata tiap-tiap tanggapan (%)		79,60%	SM	79,60%	SM	74,34%	M

Sumber : Data hasil penelitian

Penilaian uji kelayakan yang dilakukan oleh guru bidang studi biologi dilakukan pada tiga sekolah yang berbeda. Berdasarkan hasil data penelitian diatas dapat kita ketahui bahwa presentase rata-rata yang diperoleh dari masing-masing guru tiap sekolah secara berturut-turut ialah 79,60% dengan kriteria sangat layak menurut tanggapan guru bidang stdi biologi dari SP Bandar lampung. Sedangkan menurut guru bidang studi biologi dari SA Bandar lampung produk juga termasuk kedalam kategori sangat layak dengan perolehan presentase rata-rata sebesar 79,60%. Serta 74,34% dengan kategori layak menurut guru bidang studi biologi dari SS Bandar lampung.

7. *Operational Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Lebih Luas)

Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik dan guru yang diperoleh dari uji coba lapangan, didapatkan saran dan tanggapan mengenai produk yang dikembangkan yaitu produk dapat diakses oleh semua jenis *smartphone*. Mengingat bahwa produk yang dikembangkan hanya terbatas pada pengguna android dan tidak dapat diakses oleh pengguna IOS atau Iphone.

Kemudian berdasarkan hasil perhitungan presentase yang diperoleh dari pengisian angket penilaian peneliti juga mengetahui produk *game* edukasi biologi yang dikembangkan termasuk kedalam kategori sangat menarik digunakan sebagai media pembelajaran dan membantu dalam proses pembelajaran.

B. Pembahasan

Penelitian dan pengembangan dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran yang berkolaborasi dengan teknologi seperti android yakni dalam bentuk *game* edukasi biologi pada materi sistem endokrin. Proses pengembangan produk dilakukan sesuai dengan tahap yang mengadaptasi dari langkah Borg and Gall. Tahap yang diambil pada penelitian ini hanya sebatas pada tujuh tahap diantaranya yaitu *Research and information collecting* (studi pendahuluan), *planning* (perencanaan penelitian), *develop preliminary form of product* (pengembangan desain), *preliminary field testing* (uji coba pendahuluan atau terbatas), *main product revision* (revisi hasil uji lapangan terbatas), *main field testing* (uji coba produk secara lebih luas), *operational product revision* (revisi hasil uji coba lapangan lebih luas). Adapun pembatasan langkah tersebut diambil sejalan dengan pendapat Borg ad Gall yang menyatakan bahwa pada mahasiswa jenjang S1 dapat menyederhanakan langkah layaknya pengembangan produk hanya pada tingkat skala kecil dengan pertimbangan sumber daya yang dimiliki mahasiswa sangat terbatas⁴. Wina sanjaya juga menambahkan bahwa tahapan tersebut dapat disederhanakan tanpa mengurangi nilai penelitian dan pengembangan itu sendiri dan beranggapan ada empat tahap dalam tujuh langkah penting dalam pelaksanaannya yakni kegiatan memunculkan ide atau gagasan, kedua tahap pengembangan, ketiga tahap uji coba produk, dan keempat tahap validasi⁵. Oleh karena pertimbangan tersebut maka peneliti berasumsi bahwa

⁴ Borg & Gall, *Loc. Cit*

⁵ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenada media Gruop, 2013), h. 135.

pada proses pengembangan dilakukan penyederhanaan tahapan hingga tahap tujuh dengan pertimbangan waktu dan biaya yang terbatas.

Berdasarkan tahapan Borg and Gall terdapat tujuh tahap seperti yang telah disebutkan sebelumnya, maka tahap pertama pada penelitian dan pengembangan ini ialah studi pendahuluan atau kegiatan untuk memperoleh informasi lapangan maupun kegiatan studi literatur. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA N 9 Bandar Lampung, diperoleh fakta bahwa media pembelajaran disekolah tersebut masih menggunakan media *power point* dan buku penunjang pembelajaran yang telah tersedia. Penggunaan media terkadang juga sudah berkolaborasi dengan penggunaan teknologi seperti penggunaan OHP dan LCD proyektor. Aktifnya peserta didik sebagai pengguna android diketahui melalui data hasil pra penelitian yang menyatakan bahwa aktifitas yang paling sering dilakukan oleh peserta didik ialah *browsing* dan bermain *game*. Namun pada pertanyaan mengenai intensitas peserta didik dalam bermain *game* diketahui bahwa kategori setiap hari peserta didik bermain *game* memperoleh presentase paling tinggi sebesar 40%. Berdasarkan fakta lapangan yang diperoleh tersebut maka dijadikan peneliti untuk dapat mengembangkan media yang sedang marak dikalangan peserta didik sehingga dapat memunculkan suatu motivasi dalam belajar.

Kemudian selain studi lapangan mengenai kondisi belajar peserta didik dan lingkungan sekolah, peneliti juga melakukan studi literatur yang dilakukan dengan pengumpulan teori dan literatur pendukung pengembangan. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji kurikulum 2013 dan menentukan materi yang akan disubstitusikan

kedalam media. Adapun berdasarkan materi maka peneliti mengangkat materi sistem hormon kelas XI MIA yang diketahui sebagai suatu sub materi dari materi sistem regulasi. Selain itu, kajian dalam mengembangkan media juga dilakukan dengan mengumpulkan data-data serta informasi berupa tahapan-tahapan dalam mengembangkan media, *software* yang akan digunakan dalam mengembangkan media, *tools* yang dibutuhkan serta data-data pendukung lainnya.

Selanjutnya yaitu tahap perencanaan pengembangan, sebelum produk dikembangkan maka dilakukan perencanaan mengenai konsep *game* yang akan dibuat. proses perencanaan pengembangan dilakukan dengan pembuatan *storyboard* dan alur game dibuat dalam bentuk diagram alir atau *flowchart*. Proses perancangan *game* juga dilakukan melalui perencanaan berdasarkan segi tampilan, perancangan desain, perumusan indikator yang disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti, materi yang akan dibahas dan penggunaan bahasa yang sesuai kaidah EYD (Ejaan Yang Disempurnakan) serta alur *game* dari awal hingga akhir permainan.

Setelah perencanaan desain pengembangan maka selanjutnya produk di desain dengan perancangan yang ada. Dalam proses pengembangan produk menggunakan *software* pembuat aplikasi khusus *develop game* yakni *construct 2* yang menggunakan koding sederhana. Selain itu untuk merancang desain baik tampilan, aktor yang terdapat dalam *game* menggunakan aplikasi *corel draw*. Konsep yang telah dibuat pada perencanaan sebelumnya kemudian diwujudkan dalam proses pengembangan. Proses awal pengembangan yakni mensubtitusikan berbagai object

sesuai *layout*. Setelah *object* tersusun dalam satu *layout* maka selanjutnya membuat tampilan kedua pada *layout* kedua dengan kembali mensubstitusikan *object* yang diperlukan. Jika sudah ada dua *layout* yang berbeda maka selanjutnya sudah bisa ditambahkan *event* atau pembuatan koding yang sesuai sehingga dapat menghubungkan anatara *layout* pertama dan kedua. Proses selanjutnya yaitu sama dengan cara menambahkan *layout* baru dan pemberian koding yang disesuaikan dengan alur permainan

Tahap selanjutnya setelah produk dikembangkan yaitu produk divalidasi pada uji coba pendahuluan atau terbatas. Validasi produk dilakukan oleh para validator yang ahli dibidangnya untuk mengenatahui kelayakan berdasarkan dari segi media, materi dan bahasa. Kegiatan validasi juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Restiana⁶ Maulana Rohmatul Haq⁷ dan Afina Auliani⁸ yang melakukan tahap validasi oleh satu atau dua ahli pada setiap bidangnya setelah produk awal dikembangkan untuk dilihat kelayakan produk berdasarkan segi yang dinilai. Validasi dilakukan oleh dosen yang ahli dibidangnya. Peneliti menggunakan dosen dari tiga perguruan tinggi yang berbeda yakni, pada ahli media dilakukan oleh

⁶ Restiana, "Pengembangan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung," *Skripsi Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2017, h. 111.

⁷ Maulana Rohmatul Haq, "Pengembangan Mobile Learning (M-Larning) Berbasis Android Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Tumbuhan Dan Hewan Kelas XI SMA/MA," *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Raden Intan Lampung*, 2017, h. 79.

⁸ Afina Auliani, "Pengembangan Game Edukasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Untuk Kelas XI SMA Menggunakan Construct 2," *Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, 2017, h. 101, https://eprints.uny.ac.id/52843/1/Skripsi_AfinaAuliani_11520241026.pdf.

dua orang dosen dari IBI (Institut Bisnis dan Informasi) Darmajaya Bandar Lampung dari jurusan teknik informasi yang ahli terhadap teknologi sesuai dengan produk yang dikembangkan. Sedangkan pada ahli materi, dilakukan oleh dua orang dosen ahli dari Universitas Lampung dan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang ahli dibidangnya yakni jurusan biologi. Serta untuk ahli bahasa dilakukan oleh dua orang dosen ahli dalam bahasa Indonesia yang ahli dibidang kebahasaan untuk menilai penggunaan tata bahasa dan kalimat pada media. Validator ahli menilai disesuaikan dengan bidangnya, seperti pada ahli media yang menilai berdasarkan tampilan, pemrograman aplikasi dan penggunaan aplikasi sehingga diperoleh produk yang layak digunakan sebagai media. Ahli materi memberikan penilaian berdasarkan isi materi yang terdapat pada aplikasi. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan perumusan indikator juga menjadi *point* penting dalam penilaian materi oleh ahli materi. Sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang ada dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai media pembelajaran bagi peserta didik. Sedangkan sesuai namanya validator ahli bahasa menilai berdasarkan penggunaan bahasa dan struktur kalimat yang tepat sesuai kaidah yang ada sehingga tidak menimbulkan ambiguitas dalam memahami kalimat yang disajikan didalam aplikasi.

Validasi yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yakni tahap pertama sebelum revisi dan tahap kedua setelah revisi. Validasi dengan dua tahap ini dilakukan untuk melihat apakah produk yang telah dikembangkan benar-benar dinyatakan sebagai produk yang layak berdasarkan ketiga aspek yang dinilai.

Setelah validasi tahap pertama maka peneliti mendapat masukan dan saran dari validator yang untuk kemudian direvisi sesuai dengan saran yang diberikan hingga setelah itu dilakukan penilaian ulang terhadap hasil akhir produk. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan pada ahli media diperoleh presentase total pada hasil uji validasi tahap pertama sebesar 77,50% dan pada tahap kedua setelah revisi sebesar 80,62% dengan kategori “sangat layak” berdasarkan segi media. Sedangkan pada validasi materi didapatkan presentase total hasil uji pada tahap pertama sebesar 65,27% dengan kategori “layak”, kemudian pada hasil uji validasi materi tahap kedua mengalami kemajuan presentase yakni diperoleh hasil sebesar 81,24% dengan kategori “sangat layak” dari segi materi. Pada validasi ahli bahasa didapatkan hasil presentase sebesar 75,00% dengan kategori “layak” pada tahap pertama namun setelah dilakukan revisi dan divalidasi kembali maka diperoleh hasil presentase sebesar 93,75% dengan kategori “sangat layak” dalam segi bahasa.

Selanjutnya yaitu tahap revisi produk pada uji coba pendahuluan dan terbatas. Selain mendapatkan penilaian dari indikator pernyataan yang telah disediakan pada angket kuisioner, validator juga memberikan beberapa masukan dan saran. Seperti pada ahli media yang menyatakan bahwa suatu aplikasi dikategorikan sebagai multimedia jika didalamnya telah memuat gambar, suara, animasi dan video. Aplikasi *game* yang telah dikembangkan sudah dapat dikategorikan sebagai multimedia pembelajaran sebab sudah memenuhi dua atau lebih syarat yang disebutkan. Selain itu validator juga memberikan masukan untuk menambahkan pembukaan seperti ucapan selamat datang mengenai nama aplikasi yang dikembangkan untuk

memberikan informasi kepada pengguna. Setelah itu pada akhir permainan ditutup dengan ucapan terima kasih telah menggunakan aplikasi dengan petunjuk skor akhir yang diperoleh pengguna. Sedangkan berdasarkan ahli materi memberikan masukan bahwa untuk dapat mengaitkan materi dan soal dalam pertanyaan dengan kehidupan sehari-hari secara singkat dan padat sehingga mudah diterima oleh peserta didik. Selain itu penggunaan gambar juga perlu ditambahkan untuk memperkuat deskripsi pertanyaan. Pada ahli bahasa juga menambahkan untuk lebih memperhatikan penggunaan istilah asing dan penggunaan huruf kapital mengingat pada pengembangan awal produk masih banyak terdapat kesalahan dalam penulisan kata dan kalimat. Penggunaan bahasa harus yang sesuai kaidah ejaan yang disempurnakan (EYD) dan disajikan secara komunikatif agar mudah dimengerti oleh peserta didik dengan memperhatikan juga tanda baca.

Setelah dilakukan revisi dan melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan para ahli, maka produk divalidasi kembali pada tahap dua untuk dilihat kelayakan berdasarkan media, materi dan bahasa. Sesuai dengan skala kelayakan yang apabila >50% maka produk dinyatakan layak, maka hasil dari validasi pun menyatakan bahwa produk layak dijadikan media penunjang pembelajaran yang dapat membantu peserta didik kelas XI dalam memahami materi sistem hormon. Tahap selanjutnya yaitu uji coba skala luas yang diujicobakan kepada peserta didik dan guru.

Sebelum diujicoba pada skala luas, produk diuji lapangan pada skala yang lebih kecil atau uji coba terbatas dan pendahuluan yang dilakukan di sekolah pertama pada 22 responden dikelas XI MIA 1. Hasil keseluruhan presentase yang diperoleh yaitu

sebesar 85,90% dan produk termasuk kedalam kategori “sangat menarik”. Pada uji coba skala yang lebih luas dilakukan terhadap dua sekolah dengan cakupan peserta didik yang lebih banyak. Uji coba dilakukan yang melibatkan 33 responden di kelas XI, diperoleh hasil presentase sebesar 78,69% dengan kategori “sangat menarik”. Sedangkan pada uji coba yang dilakukan dengan melibatkan 36 responden diperoleh hasil presentase sebesar 80,50% yang juga menyatakan bahwa aplikasi *game* edukasi termasuk kedalam kategori “sangat menarik”.

Selain memperoleh penilaian dari peserta didik, produk juga dinilai dari sudut pandang guru selaku pengajar didalam kelas. Hasil tanggapan guru dari tiap-tiap sekolahpun memberikan respon positif. Berdasarkan hasil tanggapan tersebut diketahui bahwa pada hasil tanggapan guru bidang studi biologi di sekolah pertama memperoleh hasil presentase sebesar 79,60% dengan kategori media “sangat menarik”. Sedangkan penilaian guru bidang studi biologi di sekolah kedua juga memperoleh hasil presentase yang sama seperti sebelumnya yaitu sebesar 79,60% dengan kategori media “sangat menarik”. Dan hasil tanggapan guru bidang studi biologi disekolah ketiga memperoleh hasil presentase sebesar 74,34% dengan kategori media “menarik”. Selain penilaian dari kuisisioner yang telah disediakan, peneliti juga mewawancarai beberapa guru bidang studi untuk dimintai pendapat mengenai produk yang dikembangkan.

Hasil akhir berupa produk aplikasi *game* edukasi biologi berbasis android. Pengembangan media pembelajaran dalam bentuk *game* yang dapat diakses menggunakan *smartphone* android ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan

belajar peserta didik yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Mengingat bahwa alat komunikasi jenis android banyak digunakan oleh peserta didik selain sebagai alat komunikasi, android juga digunakan untuk mengakses informasi dari berbagai sumber melalui internet. Selain itu juga aktifitas yang banyak digandrungi dikalangan remaja saat ini ialah bermain *game online* yang membuat hampir seluruh waktunya dihabiskan untuk mengakses *game* oleh karena itu pengembangan *game* edukasi dipilih untuk dapat membantu mengurangi peserta didik mengakses *game* yang tidak bernilai edukatif.

Media pembelajaran berupa aplikasi *game* edukasi yang dapat dengan mudah diakses dengan menggunakan android dapat dengan mudah digunakan peserta didik kapanpun dan dimanapun sehingga peserta didik dapat terus belajar tidak hanya dilingkungan sekolah. Media dalam bentuk *game* juga dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar. Seperti yang dikatakan Kurnia Wening Sari, dkk bahwa *game* memiliki pesona adiktif yang mampu membuat seseorang kecanduan dalam bermain game. Oleh sebab itu perlu adanya pengembangan *game* yang bersifat mendidik yang dapat digunakan dalam dunia pendidikan sehingga dapat menimbulkan minat belajar peserta didik⁹.

Hasil wawancara dengan salah satu guru biologi juga menyatakan bahwa produk yang dikembangkan sudah dapat dikatakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam belajar. Kemudian juga menambahkan bahwa peserta

⁹ Kurnia Wening Sari and Sulisty Saputro, "Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis RPG Pada Materi Struktur Atom Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Untuk Siswa Kelas X SMA Di Kabupaten Purworejo," *Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 2 (2014), h. 3.

didik lebih mudah tertarik pada media pembelajaran yang baru dan belum pernah diterapkan disekolah sehingga memunculkan minat belajar peserta didik. Aplikasi *game* edukasi sebagai media pembelajaran ini belum banyak diterapkan dikelas sehingga penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan variatif membuat peserta didik termotivasi dalam belajar. Sedangkan untuk dapat menilai tingkat motivasi peserta didik dapat dilihat dari indikator motivasi yang terdapat pada angket kuisioner yang rata-rata hampir berpendapat bahwa aplikasi yang dikembangkan menyenangkan sehingga meningkatkan semangat dan minat dalam belajar. Hasil observasi selama penelitian juga terlihat bahwa banyak peserta didik yang antusias dan fokus dalam melakukan *step by step* dalam setiap permainan yang terdapat didalam aplikasi. Hal ini sejalan dengan Ramli Bakar dalam jurnal internasionalnya peserta didik yang memiliki motivasi yang tinggi dapat diindikasikan dengan beberapa karakter seperti inisiatif, rajin dan aktif dalam pembelajaran, tidak mudah puas, tepat waktu dan disiplin, serta selalu berusaha memberikan hasil yang terbaik¹⁰. Selain itu pula penguasaan metode pembelajaran yang bervariasi juga diperlukan oleh pendidik sehingga dapat membangun minat belajar peserta didik serta meningkatkan penguasaan konsep¹¹.

Media yang dikembangkan tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari media *game* edukasi yang dikembangkan diantaranya yakni dalam

¹⁰ Ramli Bakar, "The Effect of Learning Motivation on Student Productive Competences in Vocational High School West Sumatera," *International Journal of Asian Social Science*, 2014, h. 723.

¹¹ Akbar Handoko dan Indri Andriyani Bambang S.A, "Pengaruh Metode Quantum Learning Terhadap Minat Belajar Siswa Dan Penguasaan Konsep Biologi Kelas VIII SMP Negeri 11 Bandar Lampung," *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung* 8, no. 2 (2017), h.3.

segi materi pembelajaran yang dibuat ringan dan mudah dipahami sebab materi dibuat berdasarkan fakta dan kondisi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu pula penggunaan atau cara bermain yang mudah dan sederhana memudahkan pemain untuk dapat langsung menjalankan *game*. Media yang dikembangkan mudah diakses bagi pengguna android sehingga peserta didik dapat terus mengulang kembali pembelajaran kapanpun dan dimanapun. Kelebihan lainnya pada media yang dikembangkan ini adalah media dapat digunakan tanpa koneksi internet atau dapat dijalankan dalam kondisi *offline*.

Namun berdasarkan penilaian tanggapan dari peserta didik dan guru, diperoleh saran bahwa pada pengembangan aplikasi dapat dikembangkan dalam jangkauan yang sangat luas artinya aplikasi bisa diakses oleh pengguna android namun juga bisa diakses bagi pengguna IOS atau Iphone. Mengingat bahwa aplikasi yang dikembangkan hanya terbatas pada pengembangan hanya untuk pengguna android dari sistem operasi KitKat hingga terbaru sehingga untuk pengguna IOS tidak memiliki *support* untuk mengakses *game* edukasi biologi tersebut. Oleh sebab keterbatasan biaya maka peneliti memilih untuk mengembangkan aplikasi *game* berbasis android, melihat saat hasil pra penelitian pengguna android lebih banyak dibandingkan pengguna IOS, maka dengan begitu android dipilih untuk akses penggunaan *game* yang dikembangkan dan berharap pada penelitian selanjutnya akan meneliti dapat mengembangkan *game* untuk pengguna *smartphone* jenis android dan IOS agar dapat digunakan oleh semua kalangan. Kendala lain dalam pengembangan media yang tidak dapat diakses oleh semua pengguna *smartphone*

ialah disebabkan karena keterbatasan pengetahuan, waktu dan biaya dalam pengembangan media yang lebih luas.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berupa aplikasi *game* edukasi biologi berbasis andorid terdiri atas 1) pengembangan *game* yang berisi materi sistem hormon yang dikemas dalam bentuk permainan *game* edukasi dengan beberapa kelenjar yang terkait. 2) produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi dalam daua tahap oleh dua dosen ahli media, dua dosen ahli materi dan dua dosen ahli bahasa. 3) hasil presentase validasi tahap pertama sebelum revisi oleh validator ahli media, materi dan bahasa secara berturut-turut yaitu sebesar 77,50%, 65,27% dan 75,00%. 4) sedangkan hasil presentase validasi tahap kedua setelah revisi oleh validator ahli media, materi dan bahasa secara berturut-turut yaitu sebesar 80,62%, 81,24% dan 93,75% dan berdasarkan presentase tersebut maka media termasuk kedalam kategori “sangat layak” untuk dikembangkan. 5) hasil uji coba skala terbatas pada peserta didik diperoleh hasil presentase sebesar 85,90% dan termasuk kedalam kategori “sangat layak”. 6) pada uji coba skala yang lebih luas diuji coba pada dua sekolah yang didapatkan hasil presentase secara berturut-turut yaitu sebesar 78,69% dan 80,50% dengan kategori produk “sangat layak” sebagai media pembelajaran. Sehingga hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa aplikasi *game* edukasi biologi pada materi sistem hormon sangat menarik digunakan sebagai media pembelajaran di kelas XI SMA/ MA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan pemaparan pembahasan yang telah diuraikan, maka kesimpulan yang dapat ditarik yaitu:

1. Pengembangan aplikasi *game* edukasi berbasis android dikembangkan dengan menggunakan *tools* penyedia jasa pengembang aplikasi dengan teknik koding sederhana menggunakan *construct* 2. Selain itu *software* pendukung lainnya berupa corel draw X5, adobe illustrator dan photoshop.
2. Kelayakan media berdasarkan hasil presentase validasi ahli yaitu: ahli media sebesar 80,62%, ahli materi sebesar 81,24% dan ahli bahasa sebesar 93,75%. Selanjutnya hasil respon peserta didik dari tiga sekolah secara berturut-turut yaitu SP sebesar 85,90%, SA sebesar SS sebesar 78,69% dan 80,50% dengan kategori produk “sangat menarik” sebagai media pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan tersebut maka saran oleh peneliti adalah sebagai berikut

1. Bagi Peserta Didik

Bagi peserta didik diharapkan dapat menggunakan media *game* edukasi biologi ini dengan baik sesuai arahan guru yang mengajar.

2. Bagi Pendidik

- a. Dapat mengoptimalkan penggunaan media yang telah ada dan menyesuaikan penggunaannya dengan materi pembelajaran.
- b. Mampu memberikan inovasi baru dalam mengembangkan media yang dapat mencakup materi pembelajaran yang belum ada.

3. Bagi Pihak Sekolah

Bagi pihak sekolah diharapkan mampu memberikan fasilitas teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran serta dapat memfasilitasi pengajaran bagi guru dalam mengembangkan media berbasis teknologi.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Adapun saran peneliti untuk peneliti selanjutnya hendaknya dapat mengembangkan media biologi agar dapat diakses dalam jangkauan yang lebih luas lagi
- b. Diharapkan dapat dilakukan pengembangan dalam segi materi untuk dapat melengkapi materi dengan cakupan yang lebih luas.
- c. Diharapkan untuk uji coba penelitian untuk dilihat keefektifitasan dalam penggunaan media *game* edukasi biologi.
- d. Diharapkan untuk dapat mengembangkan media dengan desain tampilan lebih mencerminkan keislaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Rizky Gita. "Rancang Bangun Aplikasi Game Fun With Physic Berbasis Android." *Jurnal Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makasar*, 2016.
- Adiwijaya, Mohamad, Kodrat Iman S, and Yuli Christyono. "Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2." *Jurnal Transient* Vol.4, no. 1 (2015).
- Afif Fatur Rachman. "Pengembangan Permainan Edukasi KATELU Berbasis Andorid Dengan Tools Unity 3D Game Engine." (*Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*, 2017.
- Afina Auliani. "Pengembangan Game Edukasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Pada Manusia Untuk Kelas XI SMA Menggunakan Construct 2." *Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, 2017, https://eprints.uny.ac.id/52843/1/Skripsi_AfinaAuliani_11520241026.pdf.
- Apriadi Tamburaka. *Literasi Media*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012. <https://doi.org/http://ijedict.dec.uwi.edu//viewarticle.php?id=1541>.
- Ashley. "Construct 2," 2011. <http://www.scirra.com/tutorials/37/beginners-guide-to-construct-2>.

- Bakar, Ramli. "The Effect of Learning Motivation on Student Productive Competences in Vocational High School West Sumatera." *International Journal of Asian Social Science*, 2014, h. 723.
- Bambang S.A, Akbar Handoko dan Indri Andriyani. "Pengaruh Metode Quantum Learning Terhadap Minat Belajar Siswa Dan Penguasaan Konsep Biologi Kelas VIII SMP Negeri 11 Bandar Lampung." *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung* 8, no. 2 (2017)
- Campbell, Dkk. *Biologi*. Ed 8 jilid. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Chairul Anwar. *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Suka-Press, 2014.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-Quran Dan Terjemah*. Bandung: Diponegoro, 2015.
- Diah Rahmawati, Sri Witurachmi, Sohidin. "Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Kuis Edukasi Edukasi COC Berbasis Aplikasi Lectora Inspire Pada Pembelajaran Akuntansi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Di SMK Negeri 1 Karang Anyar." *Jurnal Tata Arta UNS Pendidikan Akuntansi Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 2016.
- Emria Fitri, Neviyarni, Ifdil. "Efektifitas Layanan Informasi Dengan Menggunakan Metode Blended Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar." *Jurnal Psikologi Dan Konseling Universitas Negeri Padang* 1 (2016).
- Gall, Borg and. *Educational Research, An Introduction*. Ed. tujuh. New York: Pearson Education, Inc, 2003.
- "Google Play Store Catat Rekor Unduhan Aplikasi Terbanyak," 2018.

<https://tekno.kompas.com/read/2018/01/27/10170077/Google-Play-Store-Catat-Rekor-Unduhan-Aplikasi-Terbanyak>.

Hamzah Uno. *Teori Motivasi Dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

Ika Purnama Sari. “Pengembangan Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA.” *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi*, 2017, <http://www.albayan.ae>.

Jasson. *Role Playing Game (RPG) Maker Software*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

Jenni Novak. *Game Development Essentials*. USA New York: Delma Cengage Learning, 2012.

Katsir, Ibnu. “تفسير القرآن العظيم Tafsir Ibnu Katsir.” *Kampungsunnah.Org*, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.aml.2008.08.019>.

Kementrian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. *Infografis Indikator TIK*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan SDPPPI, 2016.

m.liputan6.com. “APJII: Penetrasi Pengguna Internet Indonesia Capai 143 Juta Orang,” 2018. <http://m.liputan6.com/tekno/read>.

Maulana Rohmatul Haq. “Pengembangan Mobile Learning (M-Larning) Berbasis Android Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Tumbuhan Dan Hewan Kelas XI SMA/MA.” *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Raden Intan Lampung*, 2017.

Mewengkang, Alfrina, and Dkk. “Pengembangan Game Edukasi Pengenalan

- Ekosistem Berbasis Mobile.” *Jurnal Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Manado* 1, no. April (2018)
- Nana Sudjanam, Ahmad Rivai. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013.
- “Potensi Game Online DI Indonesia.” <http://kominfo.go.id>, 2015.
- Permatasari, Titis. “Pengembangan Media Permainan Biology Racing Game Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia.” *Jurnal Unesa* 2, no. 1 (2013).
- Restiana. “Pengembangan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung.” *Skripsi Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2017.
- Rian Oseady Prahastito. “Aplikasi Game Edukasi Budaya Dan Aksara Lampung Berbasis Android.” *Skripsi Jurusan Ilmu Komputer Dan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2016, h. 10.
- Riduwan. *Dasar-Dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Sagala, H. Syaiful. *Konsep Dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenada media Gruop, 2013.
- Sari, Kurnia Wening, and Sulistyo Saputro. “Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis RPG Pada Materi Struktur Atom Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Untuk Siswa Kelas X SMA Di Kabupaten Purworejo.” *Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 2 (2014).

Sudarisman, S. “Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013.” *Jurnal Florea* 2, no. 1 (2015): 29–35.
<https://doi.org/10.5301/jn.2010.5711>.

Sudarwan Danim (ed.). *Media Komunikasi Pendidikan Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Bumi Aksara, 2013. <https://doi.org/10.1006/rwsp.2000.0339>.

Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta, 2016.

Guru Mata Pelajaran Biologi SMAN 9 Bandar Lampung, “Wawancara Langsung,” 07 Februari 2018

Wafda Adita Rifai. “Pengembangan Game Edukasi Lingkungan Berbasis Android.” *Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta*, 2015.

Windy Ayu Kurnia. “Efektifitas Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis Game Based Learning Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Reproduksi.” *Skripsi Program Studi Biologi Universitas Pasundan Bandung*, 2017.